

Studijní plán

Název plánu: Bakalářský studijní obor Biomedicínský technik - prezenční

Součást ČVUT (fakulta/ústav/další): Fakulta biomedicínského inženýrství

Katedra: katedra biomedicínské techniky

Obor studia, garantovaný katedrou: Biomedicínský technik

Garant oboru studia.: doc. Ing. Jiří Hozman, Ph.D.

Program studia: Biomedicínská a klinická technika

Typ studia: Bakalářské prezenční

Předepsané kredity: 180

Kredity z volitelných předmětů: 0

Kredity v rámci plánu celkem: 180

Poznámka k plánu:

Název bloku: Povinné předměty

Minimální počet kreditů bloku: 170

Role bloku: Z

Kód skupiny: 17PBB POV 14

Název skupiny: BMT povinné 14

Podmínka kredity skupiny: V této skupině musíte získat 170 kreditů

Podmínka předměty skupiny: V této skupině musíte absolvovat 51 předmětů

Kredity skupiny: 170

Poznámka ke skupině:

Kód	Název předmětu / Název skupiny předmětů (u skupiny předmětů seznam kódů jejích členů) Vyučující, autoři a garantí (gar.)	Zakončení	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
17PBBALP	Algoritmizace a programování Lenka Hanáková, Pavel Smrčka Pavel Smrčka	KZ	4	2P+2C	Z	z
17PBBAF1	Anatomie a fyziologie I Radek Matlach Yulia Čuprová Radek Matlach (Gar.)	Z,ZK	5	2P+1S+1L	Z	z
17PBBAF2	Anatomie a fyziologie II Radek Matlach Maria Simonova Ivan Dylevský (Gar.)	Z,ZK	5	2P+1S+1L	L	z
17PBBAA3A	Angličtina IIIA (část 1) Eva Motyčková Eva Motyčková (Gar.)	KZ	2	2S	Z	z
17PBBAA3B	Angličtina IIIB (část 2) Eva Motyčková Eva Motyčková Eva Motyčková (Gar.)	KZ	2	2S	L	z
17PBBBOZP	BOZP a normy v elektrotechnice Petr Kudrna, Miroslav Jelínek Petr Kudrna Petr Kudrna (Gar.)	Z	1	1P	Z	z
17PBBBP	Bakalářská práce Petra Hospodková Jiří Hozman Jiří Hozman (Gar.)	Z	8	8L	L	z
17BOZP	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci, požární ochrana a první pomoc Petr Kudrna Petr Kudrna Petr Kudrna (Gar.)	Z	0	1P	Z	z
17PBBBCH	Biochemie Karel Kotaška, Eva Klapková, Iveta Horáčková Iveta Horáčková Karel Kotaška (Gar.)	KZ	2	1P+1L	Z	z
17PBBBLS	Biologické signály Vladimír Krajča, Martin Bejtík, Zoltán Szabó, Tereza Duspivová Václava Piorecká Vladimír Krajča (Gar.)	Z,ZK	4	2P+2C	L	z
17PBBBLG	Biologie Veronika Vymětalová Taťána Jarošíková Veronika Vymětalová (Gar.)	Z,ZK	4	2P+2L	Z	z
17PBBBB	Biomechanika a biomateriály Patrik Kutílek, Michaela Hourová Patrik Kutílek Patrik Kutílek (Gar.)	Z,ZK	4	2P+2L	Z	z
17PBBCHM	Chemie Iveta Horáčková, Miriam Hošková Iveta Horáčková Miriam Hošková (Gar.)	Z,ZK	4	2P+1C+1L	L	z
17PBBEM	Elektrická měření Jan Vrba, Peter Kneppo Petr Kudrna Peter Kneppo (Gar.)	Z,ZK	4	2P+2L	Z	z
17PBBELF	Elektrofyzilogie Yulia Čuprová, Ksenia Sedova, Pavel Kučera Jiří Hozman Jiří Hozman (Gar.)	Z,ZK	4	1P+1L	Z	z
17PBBEO	Elektronické obvody Jan Uhlíř, Martin Pokorný Jan Uhlíř Jan Uhlíř (Gar.)	Z,ZK	4	2P+2C	Z	z

17PBBESL	Elektronické součástky a senzory v lékařství <i>Miroslav Husák David Vrba Miroslav Husák (Gar.)</i>	Z,ZK	4	2P+2L	L	z
17PBBEBI	Étika v biomedicínském inženýrství <i>Martina Dingová Šlíková Martina Dingová Šlíková (Gar.)</i>	KZ	2	2P	L	z
17PBBFY1	Fyzika I <i>Jan Mikšovský, Svitlana Strunina, Eva Urbánková, Jana Urzová, Petr Písařík Petr Písařík Jan Mikšovský (Gar.)</i>	Z,ZK	5	2P+1S+1L	Z	z
17PBBFY2	Fyzika II <i>Jan Mikšovský, Petr Písařík Petr Písařík Jan Mikšovský (Gar.)</i>	Z,ZK	5	2P+1S+1L	L	z
17PBBFCH	Fyzikální chemie <i>Karel Roubík, Iveta Horáčková Iveta Horáčková Karel Roubík (Gar.)</i>	Z,ZK	4	2P+1S+1L	Z	z
17PBBISZ	Informační systémy ve zdravotnictví <i>Radim Krupička, Zoltán Szabó, Dagmar Brechlerová, Libor Seidl, Petr Šmíd Radim Krupička Zoltán Szabó (Gar.)</i>	Z,ZK	4	2P+2C	Z	z
17PBBITT	Informační technologie a telemedicina <i>Jan Mužík, Karel Hána Karel Hána Karel Hána (Gar.)</i>	ZK	2	2P	Z	z
17PBBITP	Integrální počet <i>Eva Feuerstein, Tomáš Parkman Eva Feuerstein Eva Feuerstein (Gar.)</i>	Z,ZK	5	2P+2C	L	z
17PBBILT	Laboratorní technika <i>Karel Kotaška, Iveta Horáčková, Aleš Paulu Iveta Horáčková Karel Kotaška (Gar.)</i>	Z,ZK	4	2P+2L	L	z
17PBBLAD	Lineární algebra a diferenciální počet <i>Svitlana Strunina, Jana Urzová, Eva Feuerstein, Tomáš Parkman, Lucie Drbohlavová Eva Feuerstein (Gar.)</i>	Z,ZK	4	2P+2S	Z	z
17PBBLTR	Lékařská terminologie <i>Leoš Navrátil Leoš Navrátil (Gar.)</i>	Z	1	1P	Z	z
17PBBLPZ1	Lékařské přístroje a zařízení I (diagnostická technika) <i>Petr Kudrna, Karel Roubík, Martin Rožánek Petr Kudrna Karel Roubík (Gar.)</i>	Z,ZK	4	2P+2C	Z	z
17PBBLPZ2	Lékařské přístroje a zařízení II (terapeutická technika) <i>Petr Kudrna, Karel Roubík Petr Kudrna Karel Roubík (Gar.)</i>	Z,ZK	4	2P+2L	L	z
17PBBMAZ	Management a administrativa ve zdravotnictví <i>Jiří Černý Jiří Černý Jiří Černý (Gar.)</i>	KZ	1	1P	L	z
17PBBMZT	Management zdravotnické techniky <i>Petr Kudrna, Jiří Petráček Jiří Petráček Jiří Petráček (Gar.)</i>	Z,ZK	2	1P+1C	L	z
17PBBMEC	Mechanika <i>Patrik Kutílek Patrik Kutílek Patrik Kutílek (Gar.)</i>	Z,ZK	4	2P+2L	L	z
17PBBMS	Modelování a simulace <i>Petr Maršálek, Jan Kauler Slávka Vítečková Petr Maršálek (Gar.)</i>	Z,ZK	4	2P+2C	L	z
17PBBNMP	Návrh a management projektu <i>Jiří Petráček Petra Hospodková Jiří Petráček (Gar.)</i>	KZ	2	1P+1C	L	z
17PBBIOIZ	Ochrana před účinky ionizujícího záření <i>František Podzimek František Podzimek (Gar.)</i>	KZ	2	2P	L	z
17PBBPNK	Praktika z návrhu a konstrukce lékařských přístrojů <i>Roman Matějka Roman Matějka Roman Matějka (Gar.)</i>	KZ	2	2L	Z	z
17PBBPMS	Pravděpodobnost a matematická statistika <i>Hana Schaabová, Vladimír Rogalewicz Hana Schaabová Vladimír Rogalewicz (Gar.)</i>	Z,ZK	4	2P+2C	Z	z
17PBBPPP	První pomoc <i>Pavel Böhm Pavel Böhm Pavel Böhm (Gar.)</i>	KZ	2	1P+1C	L	z
17PBBPPM	Práce s programovými prostředky (Matlab) <i>Tereza Duspivová, David Jirsa, Michal Reimer</i>	KZ	2	2S	Z	z
17PBBPSL	Psychologie <i>Martina Kusáková Martina Kusáková Martina Kusáková (Gar.)</i>	KZ	2	1P+1S	Z	z
17PBBPMP1	Přístroje, metody a postupy v klinické praxi I <i>Klára Hřímanová, Iva Kotenová Jiří Hozman Klára Hřímanová (Gar.)</i>	KZ	4	1P+3C	L	z
17PBBPMP2	Přístroje, metody a postupy v klinické praxi II <i>Jiří Hozman Jiří Hozman (Gar.)</i>	KZ	4	1P+3L	Z	z
17PBBSPRA	Semestrální projekt <i>Petr Kudrna Petr Kudrna (Gar.)</i>	KZ	4	4C	Z	z
17PBBSEL	Silnoproudá elektrotechnika <i>Jiří Hozman, Jiří Petráček Richard Grúnes Jiří Hozman (Gar.)</i>	Z,ZK	4	2P+2L	L	z
17PBBSPPT	Speciální přístrojová technika v anesteziologii a resuscitační péči <i>Karel Roubík, Jakub Ráfl Martin Rožánek Jakub Ráfl (Gar.)</i>	Z,ZK	4	1P+1L	L	z
17PBBTEL	Teoretická elektrotechnika <i>Jan Uhlíř, Pavel Máša Pavel Máša Jan Uhlíř (Gar.)</i>	Z,ZK	4	2P+2L	L	z
17PBBZLN	Zdravotnická legislativa a normy <i>Peter Kneppo, Ivana Kubátová, Ondřej Gajdoš, Vojtěch Kamenský Ivana Kubátová Ivana Kubátová (Gar.)</i>	KZ	2	1P+1S	Z	z
17PBBZS	Zobrazovací systémy <i>Jiří Hozman, Martin Rožánek Jiří Hozman Jiří Hozman (Gar.)</i>	Z,ZK	4	2P+1C+1L	Z	z
17PBBZPD	Základy patologie, hygieny a epidemiologie <i>Leoš Navrátil, Lucie Lidická, Pavla Bojarová, Daniela Obítková Leoš Navrátil Leoš Navrátil (Gar.)</i>	ZK	4	3P	L	z
17PBBUSS	Úvod do signálů a systémů <i>Jan Kauler Jan Kauler Jan Kauler (Gar.)</i>	Z,ZK	4	2P+2C	Z	z

17PBBROP	Řízená odborná praxe Petr Kudrna Petr Kudrna Petr Kudrna (Gar.)	Z	0	100XH	L	Z
----------	--	---	---	-------	---	---

Charakteristiky předmětů této skupiny studijního plánu: Kód=17PBB POV 14 Název=BMT povinné 14

17PBBALP	Algoritmizace a programování Pojem algoritmu, způsoby zápisu algoritmů, základní řídicí a datové struktury. Proměnné, identifikátory, datové typy. Přířazovací příkaz, podmíněný příkaz, větvení, cyklus. Aritmetické a logické operace. Číselná reprezentace datových typů, číselné soustavy. Rekurzivní a iterační postupy, posuzování kvality algoritmu, abstraktní datové typy (zásobník, fronta, seznam, množina, strom). Metody třídění a vyhledávání dat. Přehled základních numerických algoritmů - numerická derivace a integrace, metody lineární algebry, interpolace a aproximace funkcí, řešení rovnic iteračními metodami, metoda nejmenších čtverců. Ideový úvod do zpracování biomedicínských dat z pohledu programátora, algoritmus FFT. Stručný úvod do strukturovaného programování v jazyce C a C++; integrované vývojové prostředí, stavební prvky programu, struktura jednoduchých programů, princip tvorby uživatelských funkcí, princip práce se soubory, přidělování paměti. Základy tvorby grafického uživatelského rozhraní. Úvod do objektově orientovaného programování v C++. Ladění programů. Základní principy softwarového inženýrství.	Z,K	4
17PBBAF1	Anatomie a fyziologie I Předmět je zaměřen na integraci klasických oborů anatomie, mikroskopické anatomie a fyziologie, se základy histologie. Předmět slouží k pochopení vztahů mezi stavbou a funkcí lidského organismu. Výuka sleduje moderní pedagogické trendy spočívající v přímé vazbě morfologie a funkce jednotlivých systémů. Seminární výuka je úzce vázána na témata přednášek a propojena s praktickými cvičeními. Je zaměřena výrazně problémově a využívá aktivačních metodik ke zvýšení motivace studentů. Samozřejmostí je využití moderních multimediálních programů (např. ADAM a další). Po stránce teoretické i praktické bude hlavní důraz kladen na morfologii a funkci životně důležitých orgánů a systémů.	Z,ZK	5
17PBBAF2	Anatomie a fyziologie II Předmět je zaměřen na integraci klasických oborů anatomie, mikroskopické anatomie a fyziologie, se základy histologie. Předmět slouží k pochopení vztahů mezi stavbou a funkcí lidského organismu. Výuka sleduje moderní pedagogické trendy spočívající v přímé vazbě morfologie a funkce jednotlivých systémů. Seminární výuka je úzce vázána na témata přednášek a propojena s praktickými cvičeními. Je zaměřena výrazně problémově a využívá aktivačních metodik ke zvýšení motivace studentů. Samozřejmostí je využití moderních multimediálních programů (např. ADAM a další). Po stránce teoretické i praktické bude hlavní důraz kladen na morfologii a funkci životně důležitých orgánů a systémů.	Z,ZK	5
17PBBA3A	Angličtina IIIA (část 1) Academic and professional English	KZ	2
17PBBA3B	Angličtina IIIB (část 2) Academic English	KZ	2
17PBBBOZP	BOZP a normy v elektrotechnice Základní školení BOZP, školení a přezkoušení z par. 5 Vyhl. č. 50/1978 Sb. a poučení o podmínkách provozu v laboratořích s elektrickými zařízeními a přístroji. Činitele určující nebezpečí úrazu elektrickým proudem, symbolika a označování v elektrotechnice - význam bezpečnostních barev, bezpečnostní význam geometrického tvaru, příklad bezpečnostních nápisů, příklady bezpečnostních tabulek, grafické značky na elektrických předmětech, označování vodičů písmeny, střídavá jmenovitá napětí podle ČSN, maximální hodnoty dovoleného proudu, ochrana elektrických obvodů proti zkratu a přetížení, bezpečnost elektrických a elektronických předmětů - třídy ochrany, pravidelné kontroly a revize elektrických spotřebičů a elektrického ručního nářadí, důležité normy, první pomoc při úrazu elektrickým proudem. Vazba právních a elektrotechnických předpisů. Rizika a příčiny úrazů v elektrotechnice. Odborná způsobilost v elektrotechnice - Vyhl. č. 50/1978 Sb. Oprávněnost osob dle stupně elektrotechnické kvalifikace, příkaz B. Součástí školení a předmětu bude také část související s problematikou bezpečnosti práce s lasery. Specifika pozice Biomedicínské technika a elektrických rozvodů ve zdravotnictví.	Z	1
17PBBBP	Bakalářská práce Samostatná práce studenta v závěru studia BSP, tj. v 6. semestru, kdy má student prokázat schopnost samostatně a komplexně zpracovat dané téma s využitím poznatků získaných během studia BSP. Téma práce si student vybírá během 5. semestru z témat nabízených oborovou katedrou. Práci si student povinně zapisuje na začátku 6. semestru. V tomto semestru práci odevzdá a obhájí. Obhajoba BP je součástí bakalářské státní závěrečné zkoušky (BSZZ). Práci lze vypracovat i obhajovat v anglickém jazyce.	Z	8
17BOZP	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci, požární ochrana a první pomoc Předmět je zařazen jako povinná součást studijního plánu každého oboru studia na ČVUT FBMI. Součástí předmětu je základní školení o bezpečnosti práce a ochraně zdraví při práci, požární ochraně a první pomoci a dále školení podle par. 3, Vyhl. 50/1978 Sb. z hlediska elektrotechnické kvalifikace, které probíhá typicky v den zápisu studenta do studia. Student podepisuje prohlášení o náplni školení a o porozumění. Účast a absolvování školení o bezpečnosti práce a ochraně zdraví při práci, požární ochraně a první pomoci, resp. o BOZP v elektrotechnice jsou povinností každého studenta ČVUT. Školení, resp. přednáška je tedy povinná a nelze ji nijak nahradit, či omluvit. Bez uvedeného školení nelze realizovat žádnou činnost na ČVUT FBMI a zejména výuku ve cvičeních. Jedná se o povinný předmět o rozsahu 1+0, zakončený zápočtem, ale s počtem kreditů 0. Předmět musí mít zapsán každý student 1. ročníku v zimním semestru daného akademického roku na každém studijním oboru a nelze ho nahradit žádným jiným školením, či předchozím školením. Školení platí pouze pro dané započaté studium a při ukončení studia v daném oboru pozbývá platnosti. Uvedená školení mají platnost pouze v rámci ČVUT FBMI. Záznamy o školeních se archivují podle pravidel Archiváčního a skartačního řádu ČVUT.	Z	0
17PBBBCH	Biochemie Posluchači kurzu budou seznámeni se základy Biochemie. Předmět navazuje na poznatky získané v obecné chemii a rozšiřuje tyto znalosti o chemii živých systémů. Výklad postupuje přes základní stavební struktury biologických systémů (aminokyseliny, peptidy, proteiny, lipidy, sacharidy, nukleové kyseliny), biologické membrány a molekulovou genetiku až k nejdůležitějším metabolickým procesům. Mimořádná pozornost je pak věnována aspektům nutným pro pochopení metod práce v biochemické a klinické laboratoři, jež jsou součástí navazujících chemických disciplín. Laboratoře jsou zaměřeny na rozšíření témat probíraných na přednáškách a jejich praktické procvičení, zejména na stanovení biomolekul a ověření jejich vlastností. Studenti by si měli osvojit základní laboratorní techniky Biochemie.	KZ	2
17PBBBLS	Biologické signály Vlastnosti biologických signálů. Způsoby vzniku, snímání a základní parametry biosignálů nutné pro diagnostiku. Signály srdce, mozku, svalů, nervového systému. Metody a algoritmy zpracování a vyhodnocování nejdůležitějších biologických (zejména elektrofyziologických) signálů, předzpracování, filtrace, analýza v časové i frekvenční oblasti. Využití moderních metod spektrální analýzy. Zobrazení výsledků: struktura a funkce genů. Chemická struktura chromatinu a chromozómů. Rostlinná anatomie a histologie. Typy rostlinných buněk a pletiv. Systém pletiv - meristémy, krycí pletiva, vodivá a základní, jejich struktura a funkce. Histologie živočišných tkání. Živočišné buňky a tkáně. Lidská genetika. Chromozomální aberace, genetická onemocnění. Genové inženýrství. GMO organizmy. Genová terapie.	Z,ZK	4
17PBBBLG	Biologie Základní informace o buněčné organizaci. Nebuněčné formy života - viry. Virové infekce člověka. Buněčné struktury. Prokaryotní buňky - bakterie a archea. Bakteriální onemocnění. Eukaryotické buňky. Struktura rostlinné a živočišné buňky. Biopolymery - struktura a konformace, (nukleové kyseliny DNA, RNA a proteiny). Jádro, plastidy, mitochondrie. Cytoplazma. Endomembránový systém - endoplazmatické retikulum, Golgiho aparát, lysozomy, microbodies, vakuoly. Semiautonomní organely: mitochondrie, místa respirace a chloroplasty, místa fotosyntézy. Vznik eukaryot, endosymbiotická teorie. Ribozomy. Cytoskelet: mikrotubuly, mikrofilamenta. Buněčný cyklus. Dělení buněk. Buněčná diferenciace. Zánik buněk. Apoptóza a nekróza. Mendelovská a moderní genetika: struktura a funkce genů. Chemická struktura chromatinu a chromozómů. Rostlinná anatomie a histologie. Typy rostlinných buněk a pletiv. Systém pletiv - meristémy, krycí pletiva, vodivá a základní, jejich struktura a funkce. Histologie živočišných tkání. Živočišné buňky a tkáně. Lidská genetika. Chromozomální aberace, genetická onemocnění. Genové inženýrství. GMO organizmy. Genová terapie.	Z,ZK	4
17PBBBB	Biomechanika a biomateriály Studenti se seznámí s těmito okruhy biomechaniky: Předmět biomechaniky a její dělení: klinická, sportovní, ortopedická, forenzní biomechanika, biomechanika v ergonomii. Matematické metody v biomechanice - lineární algebra, numerické metody. Metody měření v experimentální biomechanice - tenzometrie, elektromyografie, sledovací systémy. Hodnocení pohybu ve sportovní biomechanice a rehabilitaci - antropometrie, popis pohybu lidského těla, kinematika a dynamika pohybu, práce a výkon, transformace sil a momentů, biomechanika chůze a stabilita, biomechanika horních končetin. Biomechanika svalově kosterního systému - průřezové charakteristiky, způsoby zatížení a deformace, řešení napjatosti MKP. Materiálové vlastnosti kostí, svalů, vazů, chrupavek a šlach, zlomeniny kostí a fixátory. Modely biomateriálů - reologické modely tkání. Materiály v biomechanice - biomateriály, biokompatibilita, bioaktivní materiál, komposity, sterilizační techniky. Ortopedická a protetická pomůcky, způsoby léčení, exoprotézy a endoprotézy, implantáty, bandáže, namáhání a konstrukční návrh protéz, inteligentní protézy.	Z,ZK	4

17PBBCMH	Chemie	Z,ZK	4
Posluchači kurzu se seznámí se základními oblastmi aplikované chemie v biomedicínském inženýrství a technice. Tento kurz je zároveň uvede do studia dalších chemických disciplín na FBMI. Během laboratorního cvičení by si studenti měli osvojit základní laboratorní techniky používané v chemických laboratořích zaměřených především na přípravu a analýzu látek a materiálů. Laboratorním cvičením předchází cvičení zaměřené na praktické výpočty pro laboratorní praxi.			
17PBEBEM	Elektrická měření	Z,ZK	4
Měření elektrických veličin, principy, použití, vlastnosti. Analogové měřicí převodníky. Elektromechanické měřicí přístroje. Měření proudu a napětí. Měření kmitočtu, fázového posunu. Měření práce, výkonu: stejnosměrný, jednofázový střídavý a trojfázový střídavý proud. Měření odporu, impedancí. Magnetická měření. Analogové osciloskopy. Digitalizace, číslicové zpracování signálu, rekonstrukce signálu. Elektronické měřicí přístroje: multimetr, osciloskop. Optoelektronické měřicí metody.			
17PBEBELF	Elektrofyzilogie	Z,ZK	4
Tento předmět navazuje na Anatomii a fyziologii I. a II. a zabývá se problematikou vzrušivých tkání (nervové soustavy a svalů). Vznik, šíření a mezibuněčný přenos elektrických a magnetických signálů jsou popsány a vysvětleny na buněčné a molekulární úrovni a pomocí analogických a numerických modelů. Přednášky jsou doplněny domácími logickými a početními úlohami. Principy klinického využití (snímání, diagnostika, terapie) jsou předmětem demonstrací a praktických cvičení.			
17PBEBEO	Elektronické obvody	Z,ZK	4
Předmět přináší základní orientaci v principech elektronických obvodů, které jsou využívány v elektronických přístrojích. Vytváří předpoklad pro kvalifikovanou obsluhu analogové i číslicové přístrojové techniky. Obsahové zaměření: operační zesilovač, operační zesilovače v lineárních a nelineárních sítích, komparátory, elektronické spínače, principy D/A převodníků, obvody s více elektrickými stavy, bistabilní a monostabilní klopné obvody, generátory signálů, relaxační a stabilní obvody RL, RC, RLC, logické členy, obvodové principy realizace kombinačních funkcí, obvodové principy pro realizaci sekvenčních funkcí, základní elektrické parametry systémů s logickými obvody a metodika syntézy logických systémů.			
17PBEBESL	Elektronické součástky a senzory v lékařství	Z,ZK	4
Předmět poskytuje informace o základních elektronických součástkách senzorech, jejich principech činnosti, základních zapojeních a aplikacích. Důraz je kladen především na základní principy a aplikace. Základní principy činnosti senzorů neelektrických veličin včetně zapojení vyhodnocovacích obvodů. Zejména senzory mechanických jevů (polohy, síly, tlaku, mechanického napětí, prodloužení, torze, vibrací, akcelerace, průtoku a pod.), magnetického pole (magnetorezistor, Hallova sonda, feromagnetický senzor), teploty (PN přechod, odpor, termoelektrické články, bolometry), chemických veličin, optických spekter a biosenzory. Mikrosenzory a mikroaktuátory s využitím pro biomedicínské aplikace.			
17PBEBEBI	Etika v biomedicínském inženýrství	KZ	2
Předmět studenta seznamuje se základními etickými problémy v oblasti aplikované etiky vzhledem k budoucímu profesnímu zaměření. Rozvíjí studentovu schopnost uvažovat v rámci etických souvislostí, diskutovat, argumentovat a obhajovat své názory v oblasti eticky dilematických situací, které medicínské prostředí přináší.			
17PBEBFY1	Fyzika I	Z,ZK	5
Fyzika 1 umožňuje získat základní poznatky z oblastí: mechanika, termodynamika a fyzika pevných látek. V některých případech budou také ukázány hranice klasické fyziky. Kurz zahrnuje teoretické poznatky i řešení úloh a měření vybraných veličin v rámci praktických úloh ve školních laboratořích. Důraz je kladen na porozumění a samostatnou práci studujících.			
17PBEBFY2	Fyzika II	Z,ZK	5
Kurz Fyzika II seznamuje se základními poznatky a aplikacemi elektromagnetického pole. Základními probíranými tématy jsou: elektromagnetická interakce, elektrické pole, elektrický proud, magnetické pole, elektromagnetické pole, Maxwellovy rovnice, elektromagnetické záření, základy kvantové fyziky, atomové jádro a elementární částice, interakce záření s hmotou.			
17PBEBFCH	Fyzikální chemie	Z,ZK	4
Fyzikální a chemické vlastnosti látek. Základní výpočty. Podstata a chování látkových soustav plynů a kapalin. Chemické vazby. Vlastnosti rozpouštědel. Elektrolyty. Disociace látek. Fázové rovnováhy, vícesložkové soustavy. Chování a vlastnosti par, vypařování. Elektrochemický potenciál, elektrody. Elektrody prvního a druhého druhu. Referenční a indikační elektrody, elektrody na EKG, EEG, EMG apod. Redoxní potenciál. Inertní elektrody. Membrány - typy, vlastnosti a použití. Osmotický tlak. Iontové selektivní elektrody. Kyselost a zásaditost roztoků, pH. Měření pH. Stálost materiálů, korozie. Pasivace a samopasivace. Elektrolýza, vodivost roztoků a její měření. Polarografie. Další metody analýzy plynů a roztoků v BMI. Optická absorpce. Spektrofotometrie. Fluorescence a fosforescence. Senzory na měření pH, pO ₂ , pCO ₂ a SaO ₂ pracující na bázi optických vláken a absorpce či fluorescence. Pokročilé analytické přístroje. Hmotnostní spektroskopie, jaderná magnetická rezonance, plamenová spektroskopie. Termodynamika reakčních soustav, základní výpočty.			
17PBEBISZ	Informační systémy ve zdravotnictví	Z,ZK	4
Přednášky jsou zaměřeny na definici a objasnění jednotlivých podoborů medicínské informatiky, vazby informačních systémů na organizaci zdravotnictví, úhrady a controlling, definice uživatelů IS a jejich role. Předmět zahrnuje nezbytný přehled informačních technologií a technických a SW prostředků pro budování IS. Pozornost je dále věnována principům kódování a interpretace medicínských dat, datovým standardům a komunikacím. Jsou rozebrány jednotlivé typy a vlastnosti klinických, komplementárních, nemocničních, regionálních a manažerských zdravotnických a medicínských IS. Předmět dává dále zevrubnou informaci o metodologii vývoje, implementace a podpory rozsáhlých informačních systémů ve zdravotnictví.			
17PBEBITT	Informační technologie a telemedicína	ZK	2
Historie výpočetní techniky, základní struktura počítače (procesor, paměť, sběrnice, periferní zařízení). Desktop, server, notebook, pocket PC. Motherboard - blokové schéma, Northbridge a Southbridge, popis sběrnic a rozhraní (ISA, PCI, PCI Express, IDE, ATA, SCSI), komunikace procesoru a pamětí, BIOS, autotest. Vstupní a výstupní zařízení - diskové a disketové jednotky, struktura ukládání dat, zavádění systému. CD a DVD, zobrazovací zařízení, klávesnice, myš, zvuková karta, univerzální vstupně-výstupní porty, síťové karty, modemy, UPS, tiskárny, skenery, multimediální zařízení a doplňky, velkokapacitní paměťové jednotky. Paměťové karty a čtečky, Rozhraní PCMCIA, CF a Secure Digital. Pojem "operační systém" (OS), jeho význam a určení, typy OS. Instrukční soubor, typy instrukcí, způsoby adresování. Assembler a vyšší programovací jazyky. Příklad a interpretace. Správa paměti v OS. Výkonové a funkční testy PC. Pocket PC - mobilní platforma pro snímání, vyhodnocování i přenos dat. Bezdrátové komunikační protokoly a rozhraní - IrDA, Bluetooth, WiFi, GSM/GPRS. Počítačové sítě - historie, LAN a WAN, klíčová slova. Vrstvový referenční model OSI. Základní technické prostředky LAN (Ethernet a jeho praktická realizace). Internet - historie, myšlenka, základní klíčová slova, prohlížeče, používané standardy a jazyky. Úvod do architektury TCP/IP. Protokoly a adresování, propojování lokálních sítí, brány a směrovače, principy směrování v Internetu. Pojem "server", architektura klient-server, nejčastěji používané protokoly síťové architektury TCP/IP: HTTP, FTP, TELNET, DHCP. Telemedicína (telematika pro zdravotnictví) - definice WHO, obsah - vlastní telemedicína, historie telemedicíny a souvislosti s vývojem informačních a komunikačních technologií.			
17PBEBITP	Integrální počet	Z,ZK	5
Předmět je úvodem do integrálního počtu a integrálních transformací. Integrální počet: teoretické poznatky týkající se neurčitého, určitého a nevlastního integrálu včetně výpočetních metod, jednoduché aplikace určitého integrálu pro výpočet obsahu rovinných ploch, objemů a ploch rotačních těles, statických momentů a těžišť i aplikace integrálu při řešení vybraných typů diferenciálních rovnic. Úvod do integrálních transformací: Laplaceova a zpětná Laplaceova transformace a jejich užití při řešení diferenciálních rovnic, Z transformace a zpětná Z transformace a jejich použití při řešení diferenčních rovnic.			
17PBEBLBT	Laboratorní technika	Z,ZK	4
Předmět navazuje na předchozí znalosti posluchačů z oblasti fyzikální chemie, biochemie a elektrotechniky a představuje jim metody práce a instrumentaci v biochemické a klinické laboratoři. Studenti budou seznámeni s principy jednotlivých metod, s jejich aplikacemi v lékařské medicíně a s jejich technickými aspekty. Studenti budou seznámeni s novými trendy lékařských stanovení, jako je např. imunoanalýza, hmotnostní spektrometrie a POCT stanovení. V rámci laboratorních cvičení si studenti osvojí práci s laboratorním vybavením bioanalytických a klinických laboratoří, seznámí se se specifiky laboratorní analýzy biologického materiálu a správnými zásadami zpracování laboratorních dat.			
17PBEBLAD	Lineární algebra a diferenciální počet	Z,ZK	4
Úvod do diferenciálního počtu reálných funkcí jedné reálné proměnné a lineární algebry. Diferenciální počet: posloupnosti, vlastnosti posloupností, limita posloupnosti; funkce jedné proměnné, limita, spojitost, derivace, diferenciál, lokální a globální extrém, monotónie, vyšetřování průběhu funkce, Taylorův polynom, řady.			
17PBEBLTR	Lékařská terminologie	Z	1
V průběhu výuky jsou posluchači seznámeni s jednotlivými termíny vycházející z latinských, ale i řeckých výrazů. Studenti jsou průběžně seznamováni s termíny celých diagnóz a terapeutických postupů. Výuka probíhá převážně formou samostudia.			

17PBBLPZ1	Lékařské přístroje a zařízení I (diagnostická technika)	Z,ZK	4
Přehled a kategorizace prostředků zdravotnické techniky dle mezinárodních směrnic (direktiv EU) včetně české a mezinárodní terminologie. Elektrická bezpečnost provozu zdravotnické techniky. Zesilovače biopotenciálů. Elektrokardiografie. Přístroje pro měření krevního tlaku - invazivní a neinvazivní formou. Měření srdeční frekvence (kardiotachometr). Diluční metody pro měření průtoku krve a minutového objemu. Pletysmografie a měření nasycení krve kyslíkem (pulzní oxymetrie). Elektroencefalografie. Elektromyografie. Pneumometrie. Lékařské monitory a centrály. Specializované monitory pro klinickou praxi. Diagnostika sluchového ústrojí.			
17PBBLPZ2	Lékařské přístroje a zařízení II (terapeutická technika)	Z,ZK	4
Přehled a kategorizace prostředků zdravotnické techniky dle mezinárodních směrnic (direktiv EU) včetně české a mezinárodní terminologie. Elektrická bezpečnost provozu terapeutické zdravotnické techniky. Přístroje pro elektrostimulaci a elektrochirurgii. Lékařská přístrojová technika v terapii (ultrazvukové přístroje, radioterapeutické). Podpůrné oběhové přístroje, přístroje pro výměnu krevních plynů, přístroje pro dialýzu, dávkovače inzulínu. Implantabilní prostředky - stimulatory (kardiostimulatory), defibrilatory, kardiovertry.			
17PBBLMAZ	Management a administrativa ve zdravotnictví	KZ	1
Základy teorie managementu. Seznámení se zdravotními systémy v zahraničí a v České republice, jejich financování. Řízení a kontrola zdravotnických institucí. Řízení lidských zdrojů. Kvalita zdravotních služeb a její vyhodnocování. Ekonomické činnosti zdravotnických organizací. Základní legislativní normy pro zdravotnictví.			
17PBBLMZT	Management zdravotnické techniky	Z,ZK	2
Odborná správa přístrojových zdravotnických prostředků na straně jejich uživatele, který jimi poskytuje zdravotní péči. Tato správa se opírá o ustanovení zákona č. 268/2014 Sb. o zdravotnických prostředcích, o nařízení vlády 54/2015 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na zdravotnické prostředky, dále pak o zákon 22/1997 Sb. o technických požadavcích na požadavky na výrobky a o vyhlášky ministerstva zdravotnictví ČR, rozvíjející ustanovení zákona 268/2014 Sb. Informativně jsou studenti seznámeni v hrubých obrysech se souvisejícími právními předpisy: zákon 505/1990 Sb. o metrologii, zákon 18/1997 Sb. (zkráceně "atomový zákon"), jakož i vyhlášky z těchto zákonů vycházejících a jim podřízených. Jejich aplikacemi se zabývají speciálně vyškolení odborníci.			
17PBBLMEC	Mechanika	Z,ZK	4
Studenti se seznámí s těmito okruhy mechaniky: Obecné fyzikální rovnice, Newtonovy zákony, statika a dynamika, kmitání. Silový a momentový účinek a operace s nimi - skládání a rozklad, nahrazení účinků. Rovnováha silové soustavy v rovině a prostoru - rovnice rovnováhy, uvedení soustav do rovnováhy. Reakce na staticky určitých soustavách - omezení pohybu, prostorové a rovinné vazby, řešení reakcí. Statický moment, centrum tíhy a těžiště plochy. Prostorový moment setrvačnosti - kinetická energie rotačního pohybu, deviační moment, moment hybnosti, zákon zachování momentu hybnosti. Plošný moment setrvačnosti - deviační moment, polární moment, Mohrova kružnice, hlavní momenty setrvačnosti, elipsa setrvačnosti. Vnitřní statické účinky - nosník, soustava desek, průběh vnitřních statických účinků, kinematická metoda, staticky neurčitě úlohy. Mechanické vlastnosti materiálů - zkoušky mechanických vlastností, napětí a deformace, Hookeův zákon. Stav napjatosti materiálu - jednoosý a dvojosý stav napjatosti, prostý ohyb, průhybová křivka, namáhání krutem, zkos, návrh průřezu, tenkostěnné průřezy, kombinované namáhání, nelineární modely. Vzpěrná pevnost - kritické břemeno, stabilita prutů, výpočet průřezu. Zkoušky tvrdosti, adheze, houževnatosti, tribologické.			
17PBBLMS	Modelování a simulace	Z,ZK	4
Základní pojmy. Cíle a důsledky modelování a simulace. Metodologie modelování a simulace. Inverzní problém. Kompartmentové modely. Fyziologické modely. Farmakokinetika. Spojité a diskrétní modely populační dynamiky. Epidemiologické modely. Modely venerických onemocnění.			
17PBBLNMP	Návrh a management projektu	KZ	2
V rámci přednášek se studenti seznámí s tématy jako Projektový management (PM) podle IPMA. Proces certifikace NCS. Projekt, program, portfolio. Fáze a životní cyklus projektu. Vznik projektu. Vypracují studii proveditelnosti (samostatná práce – 3h). Zahájení projektu. Vypracují identifikační listinu projektu, logický rámec (samostatná práce – 3h). Úvod do plánování projektu a Plánování projektu. Vypracují harmonogram (samostatná práce – 4h). Rizika. Zpracují rizikovou analýzu (samostatná práce – 4h). Realizace projektu. Vypracují report o projektu (samostatná práce – 3h). Behaviorální kompetence v PM. Ukončení projektu a vyhodnocení. V rámci cvičení si studenti osvojí následující pojmy a témata a vypracují relevantní výstupy. Týmová práce. Studie proveditelnosti. Identifikační listina, logický rámec. WBS (Work Breakdown Structure - Hierarchická struktura prací či činností). Harmonogram. Riziková analýza. Realizace projektu. Závěrečný test. V rámci uvedeného předmětu mají studenti možnost získat tzv. národní certifikaci studentů pro oblast projektového managementu a to na základě udělené akreditace IPMA.			
17PBBOIZ	Ochrana před účinky ionizujícího záření	KZ	2
Cílem předmětu je podat studentům přehled o problematice ochrany před ionizujícím zářením a dozimetrie jak obecně, ale i na specializovaném zdravotnickém pracovišti. Přehledně jsou shrnuty vlastnosti základních typů ionizujícího záření, zdroje ionizujícího záření, interakce záření gama s látkou, interakce nabitých částic s látkou, průchod svazku fotonů a elektronů látkou, veličiny a jednotky používané v dozimetrii a radiační ochraně, operační veličiny k monitorování pracovního a okolního prostředí, měření dávek, vnitřní kontaminace, stínění jednoduchých zdrojů. Zvláštní pozornost je pak věnována kontrole ozáření pracovníků, obyvatel a pacientů. Jsou uvedeny příslušné dávkové limity a jejich interpretace z hlediska příslušných legislativních požadavků. Jsou probrány také havarijní situace, které souvisí s jadernými a radiačními nehodami.			
17PBBLPNK	Praktika z návrhu a konstrukce lékařských přístrojů	KZ	2
V rámci prakticky orientovaného předmětu si studenti osvojí znalosti v oblasti návrhu a konstrukce dílčí měřicí části lékařského přístroje a dále prohloubí znalosti z oblasti fyziky, matematiky a teorie systémů a signálů. V jednotlivých cvičeních si projdou celým postupem výroby přípravku, tj. volba vhodného senzoru/rozhraní, vymezení vstupních a výstupních veličin, volba vhodných součástek, limitace použití, tvorba samotné DPS pro přípravek, její osazení a oživení, řešení otázky bezpečnosti a galvanického oddělení napájecí a signálové cesty. V další části si připravke připojí pomocí měřicí datové karty k PC, digitalizují naměřený signál, provedou analýzu signálu v časové a frekvenční oblasti, provedou kalibraci, návrh digitálního filtru, aplikují diferenciální a integrální počet pro výpočet dalších fyzikálních veličin apod. Výstupem předmětu bude krom samotného měřicího přípravku i jeho kompletní technická dokumentace a jednoduchá měřicí/vyhodnocovací aplikace v prostředí LabVIEW.			
17PBBLPMS	Pravděpodobnost a matematická statistika	Z,ZK	4
Úvod do teorie pravděpodobnosti a matematické statistiky. Determinismus a náhodnost. Axiomatická definice. Náhodná veličina, její distribuční funkce. Diskrétní a spojité rozdělení. Kvantily. Náhodné vektory. Podmiňování a nezávislost. Funkce náhodných veličin. Charakteristiky náhodných veličin, slabý zákon velkých čísel. Úloha matematické statistiky, populace a výběrový soubor. Náhodný výběr. Bodové a intervalové odhady. Testování hypotéz. Testy dobré shody. Neparametrické testy.			
17PBBLPPP	První pomoc	KZ	2
Předmět podává stručný přehled o hlavních zásadách a postupech poskytování neodkladné první pomoci se zvláštním zřetelem na postupy při selhání základních životních funkcí a stavy bezprostředně ohrožující život. Do náplně předmětu jsou zahrnuty i situace hromadného výskytu postižených při krizových situacích a mimořádných událostech, včetně fenoménu CBRN. Po úspěšném absolvování předmětu by studenti měli být schopni diagnostikovat život ohrožující stavy a poskytnout adekvátní neodkladnou první pomoc.			
17PBBLPPM	Práce s programovými prostředky (Matlab)	KZ	2
Základní popis prostředí Matlabu a charakteristika (jádro, Simulink, toolboxy, speciální toolboxy, práce v reálném čase). Základní pravidla Matlabu. Formáty čísel. Používání znaků. Proměnné a matice. Komplexní čísla. Zaokrouhlování čísel. Základní příkazy Matlabu. Zadávání aktuálních cest. Uložení souboru. Otevření souboru. Operace s maticemi. Používání nástrojů pro zobrazení grafických dat (vizualizace). Simulink (základní popis, způsob vytváření úloh, zadávání parametrů). Podmiňovací a cyklické příkazy. Programování v Matlabu (tvorba skriptů, funkce, odladování, prostředí). Spojité procesy. Náhodné procesy. Symbolická řešení. Zpracování signálů a obrazů v Matlabu. Tvorba grafických uživatelských rozhraní. Vytváření aplikací (Matlab Compiler).			
17PBBLPSSL	Psychologie	KZ	2
Tato disciplína ve formě přednáška - cvičení seznamuje studenty se základy psychologie poskytuje jim elementární komunikativní přípravu, orientovanou na profesní komunikaci. Těžiště výuky spočívá ve zlepšení sociálních dovedností, prohloubení sebepoznání, uvědomění si odezvy vlastního působení na druhé lidi. Studenti mají zvládnout elementární teorii profesionální komunikace a především si osvojit základní komunikativní dovednosti, které budou prohlubovány v rámci odborných praxí.			

17PBBPMP1	Přístroje, metody a postupy v klinické praxi I	KZ	4
V rámci přednášek se bude jednat o následující problematiky: provoz nemocnice, provoz na jednotlivých klinikách, dokumentace procesů, veřejné zakázky, nemocniční informační systém - NIS, základy terminologie klinické práce, snímání a interpretace elektrických biosignálů, akustika a mechanické tlakové změny v klinické praxi (barokomora), provoz rehabilitace, rozvody energií, rozvody medicinálních plynů, další podpůrné procesy. Dále pak monitorování v kardiologii, základy klinické medicíny, monitorování na JIP, přístrojové vybavení v medicíně, inzulinové pumpy a jejich software, senzory, denzitometrie. V rámci praktik se bude jednat o následující problematiky: funkční MRI, barokomory, kardiovaskulární chirurgie, mimotoční oběh, radioterapie, přístrojová technika na neurologii (EEG, EMG), výroba nemocničních lůžek, analyzátoři pro klinickou laboratoř, vývoj, prodej a servis zdravotnické techniky, proces dialýzy, certifikace zdravotnických prostředků, návrh, vývoj, výroba, prodej, servis zdravotnické techniky, moderní mikroskopické metody zobrazování. Obojí bude doplněno dvěma testy z hlediska prověřených základních znalostí studentů.			
17PBBPMP2	Přístroje, metody a postupy v klinické praxi II	KZ	4
Jednotlivá témata níže se budou realizovat formou přednášek a cvičení a to na pracovištích jako: Kliniky 1. LF UK a VFN, FgÚ a IMG AV ČR, v.v.i., VFN, FNM, ÚVN, laboratoře ČVUT FBMI, laboratoře ČVUT CIIRC, Ústav leteckého zdravotnictví, Oblastní nemocnice Kladno/fyzioterapie (OBNK), Centrum pokročilého preklinického zobrazování 1. LF UK (CPPZ). Témata přednášek a cvičení (praktik): ECHO, kardiologické hodnocení a metody měření průtoku, pulzové vlny a TK, fyzikální vyšetření základní pojmy, monitorace na JIP, laser optická vyšetření (perimetr), audiometrie a kochleární implantáty, fotodynamická terapie, dialýza a problém léčby selhání ledvin, složení těla a měření biologických parametrů v zátěži, zátěžová vyšetření: ergometrie, spiroergometrie, přenosné analyzátoři, transkutánní tenze kyslíku, sonografie a endokrinologie, alternativní metody stanovení hormonů, očišťovací metody: použití v nefrologii, neurologii, lipidologii, mikroskopické zobrazování, principy, realizace a současné trendy vývoje v zobrazování magnetickou rezonancí, DIY Myoelectric Prosthetic Hand, preventivní kontrola CT, experimenty s buněčnými kulturami, ECLS/ECMO simulátor, barokomory, technické prostředky a metodika pro komplexní audiometrická měření, fyzioterapie - zdravotnické elektrické přístroje pro fyzikální léčbu, metody a prostředky pokročilého preklinického zobrazování. Kromě uvedených aktivit budou realizovány dva termíny testů. Detailní popis je uveden v harmonogramu výuky a na www stránce předmětu (https://predmety.fbmi.cvut.cz/cs/17pbbpmp2).			
17PBBSPRA	Semestrální projekt	KZ	4
Téma práce si student vybere z nabídky témat souvisejících se studovaným oborem, která vypíše oborová katedra. Nabízená témata se budou odvíjet od dosud probrané látky. V rámci předmětu se student naučí též vytvářet podklady pro jednotlivé typy odborných prezentací a psaných odborných textů. Druhy, účel a náležitosti odborných prezentací (přednáška, referát, seminář, obhajoba samostatné práce, diskuze apod.). Druhy, účel a náležitosti psaných odborných textů (příspěvky na konference, postery, samostatné práce či projekty apod.). Psaní rešerší a bibliografických citací. Předmět je koncipován tak, aby si student mohl vyzkoušet vybrané formy odborné prezentace a psaného odborného textu. Je výhodné, pokud student bude pokračovat v obdobném tématu v rámci bakalářské práce. Pokud by témata měla navíc vztah k problematice odborné praxe nebo budoucího zaměstnání, pak je to velmi vítáno.			
17PBBSEL	Silnoproudá elektrotechnika	Z,ZK	4
Základy výkonové elektroniky, napájecích zdrojů včetně zdrojů elektrochemických, usměrňovačů, stabilizátorů, nepoužívanějších typů motoru, základů rozvodu elektrické energie, typů elektrizačních soustav a připojování spotřebičů se zaměřením na použití pro lékařské účely. Důraz je kladen především na fyzikální podstatu problému a její pochopení na úkor omezení matematické stránky. Probíraná látka bude ověřována na praktických příkladech a při práci v laboratoři.			
17PBBSPPT	Speciální přístrojová technika v anesteziologii a resuscitační péči	Z,ZK	4
Problematika resuscitace, souvislost ventilace, cirkulace, vědomí, vnitřního prostředí a jejich řízení. Přehled přístrojů a obecné požadavky. Specifické požadavky z hlediska potřeb ARO a JIP. Krevní plyny, jejich měření a interpretace výsledků. Modelování průtokových soustav, parametry a vlastnosti modelů. Principy a adversní účinky umělé plicní ventilace. Konvenční a nekonvenční ventilační režimy, přístroje k jejich zajištění. Požadavky na anesteziologické přístroje. Anestetické látky a termodynamické principy činnosti přístrojů. Anestetické dávky a odpadávače. Zvlhčovače plynů. Přístroje pro monitorování a podporu krevního oběhu. Diluční metody. Lůžkové monitory. Další diagnostické a terapeutické přístroje používané na ARO a JIP. Komplexní vybavení ARO a JIP.			
17PBBTEL	Teoretická elektrotechnika	Z,ZK	4
Předmět uvádí do základních vědomostí v elektrotechnice. Vytváří předpoklad pro informovanou práci s elektrickým zařízením. Obsahové zaměření: Elektrický proud, vedení proudu, stejnosměrné a střídavé proudy. Elektrické obvody odporové a reaktanční. Výkon elektrického proudu, tepelné účinky. Rozvod elektrické energie. Spojování elektrických systémů. Vstupní odpor a impedance, napětí naprázdno, vnitřní odpor a impedance zdroje, vzájemné zatěžování zdroje a spotřebiče, impedanční přizpůsobení. Vlastnosti obvodů v časové a frekvenční oblasti. Přechodný děj ve stejnosměrném obvodu, frekvenční charakteristika reaktančního obvodu. Elektrický proud v polovodiči, typy vodivosti, vytvoření polovodičového přechodu, jeho vlastnosti v propustném a nepropustném směru. Bipolární tranzistor - tranzistorový jev, princip činnosti v elementárním obvodu. Unipolární tranzistor. Unipolární tranzistory s komplementárním typem vodivosti (CMOS). Elektromagnetické jevy (indukce, magnetizace, silové působení). Elektromagnetická vlna, šíření, rušení, elektromagnetická kompatibilita. Magneticky měkké a magneticky tvrdé materiály. Konstrukce transformátorů a jejich vlastnosti. Magnetický záznam a reprodukce signálů. Principy elektromotorů.			
17PBBZLN	Zdravotnická legislativa a normy	KZ	2
Zákon o zdravotních službách. Zákon o odborné způsobilosti k výkonu zdravotnického povolání a o dalším vzdělávání ve zdravotnictví (zákon o zdravotnických povoláních) a jeho prováděcí vyhlášky. Direktivy EU vztahující se k prostředkům zdravotnické techniky. Zákon o technických požadavcích na výrobky. Nařízení vlády k zákonu o technických požadavcích na výrobky. Struktura institucí, zabývajících se tvorbou technických norem v ČR a ve světě. Technické normy vztahující se k prostředkům zdravotnické techniky. Atomový zákon. Postupy při uvádění nových prostředků zdravotnické techniky na trh. Klinické zkoušky přístrojů. Úloha zkušeben. Některá fakta a zkušenosti ze zahraničí. Právní úprava tzv. správné výrobní, laboratorní a klinické praxe (GMP, GLP a GCP).			
17PBBZS	Zobrazovací systémy	Z,ZK	4
Elektromagnetické záření a vztah k jednotlivým typům lékařských diagnostických zobrazovacích systémů. Základy teorie zobrazení. Aplikace aparátu 2D FT. Přenosové vlastnosti zobrazovacích systémů. Optické zobrazovací systémy. Televizní zobrazovací systémy (zahrnující videoendoskopické zobrazovací systémy). Základní metody předzpracování obrazu. Infrazobrazovací systémy (termovizní systémy). RTG zobrazovací systémy. Gamazobrazovací systémy. Ultrazvukové zobrazovací systémy. Dopplerovské systémy. CT systémy (základní princip, schematické uspořádání systému, základní fyzikální princip, vývojové generace, základní principy rekonstrukce). Systémy zobrazování magnetickou rezonancí. Princip PET a SPECT. Specializované zobrazovací systémy. Předmět a zejména laboratorní cvičení poskytují studentům náhled na principy tvorby vzniku obrazových dat používaných v lékařství, na principy metod jejich snímání, digitalizaci a následného zpracování, na princip funkce a vlastnosti snímávacích obrazových prostředků v souvislostech, což má význam zejména z hlediska interdisciplinárnosti předmětu a oboru jako celku.			
17PBBZPD	Základy patologie, hygieny a epidemiologie	ZK	4
Předmět poskytuje stručný, přehledný a ucelený obraz o oborech především vnitřního lékařství, hygieny a epidemiologie. Jeho smyslem je seznámit posluchače se základními chorobami, s jejich primární a sekundární prevencí a definovat termíny spojené s posouzením zdravotního stavu nemocného. Student by měl být schopen porovnat a rozlišit metody zdravotního vyšetření, popsat postup základního klinického vyšetření a pochopit jeho podstatu a význam. Musí mít znalosti o způsobu a metodách monitorování zdravotního stavu nemocného.			
17PBBUSS	Úvod do signálů a systémů	Z,ZK	4
Definice systému. Abstraktní, technický a biologický systém. Formy abstraktního popisu relací mezi prvky systému (vnější a vnitřní stavový popis). Systémy spojité, diskrétní, lineární, nelineární, deterministické, nedeterministické, s pamětí a bez paměti. Lidský organismus jako systém. Systémy a signály. Formy vnějšího popisu systémů - nelineární a lineární systémy - a vztahy mezi nimi. Stavový popis lineárních systémů. Vztah mezi vnějším a stavovým popisem. Základní typy dynamických systémů a jejich příklady v medicíně (proporcionální, integrační a derivační člen a jejich kombinace). Stabilita, homeostáze. Adaptivita. Vazba mezi systémy. Systémy se zpětnou vazbou, biologická zpětná vazba. Signály, základní operace se signály. Periodické signály. Harmonický signál. Fourierova řada, spektrum. Repetiční signály v medicíně. Neperiodické signály a jejich frekvenční spektrum - FT, DFT. Neperiodické jednorázové signály v medicíně. Prerekvizity: Lineární algebra a diferenciální počet, Integrovaný počet a integrální transformace.			
17PBBROP	Řízená odborná praxe	Z	0

Název bloku: Povinně volitelné předměty

Minimální počet kreditů bloku: 10

Role bloku: S

Kód skupiny: 17PBB PV 2S 14

Název skupiny: BMT PV 2. semestr 14

Podmínka kredity skupiny: V této skupině musíte získat alespoň 2 kredity (maximálně 8)

Podmínka předměty skupiny: V této skupině musíte absolvovat alespoň 1 předmět (maximálně 4)

Kredity skupiny: 2

Poznámka ke skupině:

Kód	Název předmětu / Název skupiny předmětů (u skupiny předmětů seznam kódů jejich členů) Vyučující, autoři a garanti (gar.)	Zakončení	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
17PBBBU1	Biologické účinky ionizujícího záření Leoš Navrátil, Taťana Jarošíková, Jana Hudzietzová, Jozef Rosina Leoš Navrátil Leoš Navrátil (Gar.)	KZ	2	2P	L	s
17PBBEZP	Ekonomika zdravotnického provozu Jiří Petráček, Klára Hřímanová Jiří Petráček Jiří Petráček (Gar.)	KZ	2	1P+1S	L	s
17PBBMAT	Marketing zdravotnické techniky Tomáš Kolář Tomáš Kolář Tomáš Kolář (Gar.)	KZ	2	2P	L	s
17PBBPPP	Práce s programovými prostředky Radim Kliment Pavel Smrčka	KZ	2	2C	L	s

Charakteristiky předmětů této skupiny studijního plánu: Kód=17PBB PV 2S 14 Název=BMT PV 2. semestr 14

17PBBBU1	Biologické účinky ionizujícího záření	KZ	2			
Prezentované přednášky shrnují základy radiační biologie. Studenti jsou seznámeni s biologickými účinky ionizujícího záření; fyzikálními a chemickými procesy radiačního poškození biologického materiálu; mechanismy poškození DNA a dalších částí buňky; typy poškození a reparačními procesy; subuněčnou a buněčnou citlivostí a odezvou na ozáření; fyzikálními, biologickými a chemickými modifikátory odezvy buněk na ozáření; s teoriemi a modely buněčného přežití a radiační biologii normálních a neoplastických tkání.						
17PBBEZP	Ekonomika zdravotnického provozu	KZ	2			
Metodika řízení ekonomiky zdravotnického provozu. Úloha managementu a administrativy. Zdravotnická legislativa a právo, aplikace zákonů v reálné nemocnici. Úloha řízení managementu a jeho role na trhu zdravotnické techniky, strategie plánování, analýza a průzkum spotřebitelských a organizačních trhů, vývoj a pozice na trhu.						
17PBBMAT	Marketing zdravotnické techniky	KZ	2			
Základní pojmy marketingu: marketing ve zdravotnictví: marketing dlouhoobrátkového zboží, marketing B-B a B-C. Analýza: vnitřní analýza, analýza vnějšího prostředí, analýza konkurence Produkt management, vývojový cyklus výrobku, životní cyklus výrobku, rozšířený produkt Cena: stanovení ceny, struktura ceny Komunikace: výstavy zdravotnické techniky, semináře a konference, inzerce, direct marketing.						
17PBBPPP	Práce s programovými prostředky	KZ	2			
Seznámení s moderními programovými prostředky v prostředí MS Windows a GNU/Linux - kancelářské aplikace, zpracování a vizualizace experimentálních dat, grafická prezentace, komunikace a využití informačních služeb sítě Internet. Vybraná témata předmětu jsou sladěna se sylabem mezinárodně uznávaného konceptu testování počítačových znalostí a dovedností ECDL (European Computer Driving Licence). Část studijních materiálů je připravena též v elektronické podobě a studenti mohou průběžně využívat metodu blended e-learning.						

Kód skupiny: 17PBB PV 3S 14

Název skupiny: BMT PV 3. semestr 14

Podmínka kredity skupiny: V této skupině musíte získat alespoň 2 kredity (maximálně 6)

Podmínka předměty skupiny: V této skupině musíte absolvovat alespoň 1 předmět (maximálně 3)

Kredity skupiny: 2

Poznámka ke skupině:

Kód	Název předmětu / Název skupiny předmětů (u skupiny předmětů seznam kódů jejich členů) Vyučující, autoři a garanti (gar.)	Zakončení	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
17PBBBFT	Biofotonika Miroslav Jelínek Jan Mikšovský Miroslav Jelínek (Gar.)	KZ	2	2P	Z	s
17PBBFVP	Funkce více proměnných Jana Urzová Jana Urzová (Gar.)	KZ	2	1P+1C	Z	s
17PBBMVP	Metodologie výzkumné práce Petr Kudma, Karel Roubík, Jakub Ráfl, Marek Piorecký Václava Piorecká Karel Roubík (Gar.)	KZ	2	1P+1S	Z	s

Charakteristiky předmětů této skupiny studijního plánu: Kód=17PBB PV 3S 14 Název=BMT PV 3. semestr 14

17PBBBFT	Biofotonika	KZ	2			
Přehled o principech a aplikacích v interdisciplinární oblasti spojující poznatky fyziky, optiky a biologie. Zaměřen na interakci záření s látkou, interakce záření s tkání, základy biologie, fotobiologie, bioobrazování, základní principy laserů a vlastnosti laserového záření, bezpečnost práce s lasery, optické biosenzory, fotodynamická terapie, optická manipulace s buňkami, nanotechnologie pro biofotoniku, biomateriály pro fotoniku.						
17PBBFVP	Funkce více proměnných	KZ	2			
Předmět je zaměřen na základy analýzy funkcí dvou a více proměnných. Analýza funkcí více proměnných: limita a spojitost, parciální derivace, diferenciál a jeho význam. Derivace složené funkce, derivace implicitní funkce. Derivace vyšších řádů, lokální extrém, vázané extrém. Dvojná a trojná integrály, geometrický význam, výpočet podle Fubiniovy věty. Křivkový a plošný integrál, Gaussova, Greenova a Stokesova věta.						
17PBBMVP	Metodologie výzkumné práce	KZ	2			
Věda a její struktura, charakter vědecké práce a její cíle, základní pojmy (hypotéza, zákonitost, teorie, model), vytváření informačního portfolia, hledání informací pomocí informačních technologií, zásady experimentování v medicíně, proces měření a jeho hodnocení, uplatnění metod statistického zpracování, sestavení projektu, struktura výzkumné práce, obhajoba výzkumné zprávy. Návrh projektu vědecké práce, struktura vědeckého sdělení, zpracování přehledu, tvorba portfolia vědeckého projektu, vyhledávání na internetu, v knihovních katalozích, v bibliografických systémech.						

Kód skupiny: 17PBB PV 4S 14

Název skupiny: BMT PV 4. semestr 14

Podmínka kredity skupiny: V této skupině musíte získat alespoň 2 kredity (maximálně 8)

Podmínka předměty skupiny: V této skupině musíte absolvovat alespoň 1 předmět (maximálně 4)

Kredity skupiny: 2

Poznámka ke skupině:

Kód	Název předmětu / Název skupiny předmětů (u skupiny předmětů seznam kódů jejich členů) Vyučující, autoři a garanti (gar.)	Zakončení	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
17PBBDIZ	Detektory ionizujícího záření	KZ	2	2P	L	s
17PBBFY3	Fyzika III Jana Urzová, Eva Urbánková Petr Písařík Jana Urzová (Gar.)	KZ	2	1P+1L	L	s
17PBBPPS	Pacientské a přístrojové simulátory a testery Jiří Hozman	KZ	2	1P+1L	L	s
17PBBTPRA	Týmový projekt Petr Kúderna	KZ	2	2S	L	s

Charakteristiky předmětů této skupiny studijního plánu: Kód=17PBB PV 4S 14 Název=BMT PV 4. semestr 14

17PBBDIZ	Detektory ionizujícího záření	KZ	2
Plynové detektory, proudové ionizační komory, impulsní ionizační komory, proporcionální detektory, tvar výstupního impulsu proporcionálního počítače, detekce a spektrometrie neutronů proporcionálními počítači, Geiger - Müllery detektory, koronové detektory, použití organických scintilátorů, kapalné scintilátory, Čerenkovovy detektory, polovodičové detektory, kompenzované Ge(Li) a HPGe detektory pro detekci fotonů, chlazení detektorů, polovodičové detektory z jiných materiálů než Si a Ge.			
17PBBFY3	Fyzika III	KZ	2
Předmět navazuje na předměty Fyzika 1 a Fyzika 2. Zabývá se vlněním jako jedním ze základních fyzikálních procesů, který má velmi značný význam ve vědě, technice a lékařství. Obsahem předmětu je problematika mechanického a elektromagnetického vlnění a jeho některých praktických aplikací. První část je zaměřena na základy akustiky a aplikace ultrazvukového vlnění v technice, biologii a lékařství. Druhou část poté tvoří základy elektromagnetické a geometrické teorie optického záření. Ve třetí části je stručně pojednána kvantová mechanika.			
17PBBPPS	Pacientské a přístrojové simulátory a testery	KZ	2
V průběhu předmětu pak bude pozornost věnována dvěma velkým skupinám a to pacientským simulátorům a přístrojovým testerům. Možnosti použití těchto dvou skupin v klinické praxi bude také součástí témat. Jako nezbytná součást výuky budou zařazena laboratorní cvičení na pracovišti simulovaného pracoviště JIP, kde jsou realizovány veškeré ukázky s oběma skupinami přístrojů. Předmět má bezprostřední vztah k budoucímu uplatnění v praxi. Je kladen velký důraz na zvládnutí interdisciplinární výuky (zejména propojení fyziologie a technických principů). Vzhledem k organizaci výuky jako 2 hodinové bloky 1x za 14 dnů je níže uvedeno pouze 7 témat přednášek (týká se i organizace cvičení, popř. bude realizována bloková výuka z důvodu časové náročnosti experimentů a také omezeným možnostem z hlediska počtu studentů).			
17PBBTPRA	Týmový projekt	KZ	2
V rámci předmětu bude kladen důraz na týmovou práci v rámci projektu ve 4. semestru studia. Téma práce si tým (minimálně 2 a maximálně 3 studenti) vybere z nabídky témat souvisejících se studovaným oborem, která vypíše oborová katedra. Nabízená témata se budou odvíjet od dosud probrané látky. V rámci tohoto týmového projektu bude možné si procvičit základní komunikativní a prezentační dovednosti včetně ověření si metod práce v kolektivu, jeho vedení a projektového managementu. Předmět student naučí též vytvářet podklady pro jednotlivé typy odborných prezentací a psaných odborných textů. Studenti budou seznámeni se specifičností a náležitostmi odborných prezentací (přednáška, referát, seminář, obhajoba samostatné práce, diskuze apod.) a odborných textů (příspěvky na konference, postery, samostatné práce či projekty apod.). Dále pak bude věnován čas psaní rešerší a bibliografických citací. Předmět je koncipován tak, aby si student mohl vyzkoušet vybrané formy odborné prezentace a psaného odborného textu. Je výhodné, pokud student bude pokračovat v obdobném tématu v rámci bakalářské práce. Pokud by obě témata měla navíc vztah k problematice v zaměstnání, pak by to bylo velmi efektivní.			

Kód skupiny: 17PBB PV 5S 14

Název skupiny: BMT PV 5. semestr 14

Podmínka kredity skupiny: V této skupině musíte získat alespoň 2 kredity (maximálně 8)

Podmínka předměty skupiny: V této skupině musíte absolvovat alespoň 1 předmět (maximálně 4)

Kredity skupiny: 2

Poznámka ke skupině:

Kód	Název předmětu / Název skupiny předmětů (u skupiny předmětů seznam kódů jejich členů) Vyučující, autoři a garanti (gar.)	Zakončení	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
17PBBAZD	Analýza a zpracování biomedicínských dat Tereza Duspivová, Jan Kauler Jan Kauler (Gar.)	KZ	2	1P+1C	Z	s
17PBBMTB	Mikroprocesorová technika v biomedicině Pavel Smrčka Pavel Smrčka Pavel Smrčka (Gar.)	KZ	2	1P+1L	Z	s
17PBBVBI	Virtuální bioinstrumentace Roman Matějka Roman Matějka Roman Matějka (Gar.)	KZ	2	1P+1L	Z	s
17PBBZOD	Zpracování obrazových dat Zoltán Szabó, Jan Tesař Radim Krupička Zoltán Szabó (Gar.)	KZ	2	1P+1L	Z	s

Charakteristiky předmětů této skupiny studijního plánu: Kód=17PBB PV 5S 14 Název=BMT PV 5. semestr 14

17PBBAZD	Analýza a zpracování biomedicínských dat	KZ	2
Analýza časových řad, trendy, vzájemná závislost, stacionarita. Korelační a kovarianční funkce. Odhady autokorelační funkce. Vliv odstranění trendu na autokorelační strukturu. Periodogram - vztah korelogramu a periodogramu. Frekvenční spektrum, frekvenční spektrum náhodných signálů. Lineární frekvenční filtr. ARMA, MA, AR proces. Spektrální analýza. FFT, neparametrické metody odhadu spektra. Klady a zápory spektrální analýzy. Opakovaná měření a jejich analýza. Identifikace parametrů AR a ARMA modelu. Predikce. Bivariační analýza časových řad - křížová korelace a kovariance, jejich odhady. Bispektrum.			

17PBBMTB	Mikroprocesorová technika v biomedicině Princip a stavební prvky mikroprocesorového systému, logické obvody. Struktura mikroprocesorů, připojování základních periférií, programátorský model mikropočítačového systému. Digitální vstupy a výstupy, A/D a D/A převodníky, sériová a paralelní komunikace mikropočítačů s okolím: RS232, Ethernet, WIFI, Bluetooth, XBee a mobilní 3G/4G komunikace, GPS lokalizace. Klony architektury ATmega a ARM Cortex M s praktickými ukázkami jejich programování.	KZ	2
17PBBVBI	Virtuální bioinstrumentace V rámci předmětu virtuální bioinstrumentace se studenti seznámí s možnostmi návrhu a tvorby prvků Virtuální Instrumentace (VI) v prostředí LabVIEW, které postupně aplikují na metody a přístroje používané v biomedicínském inženýrství. Takto si studenti projdou postupy pokročilého programování v systému LabVIEW, tzn. prostředí, proměnné, datové pole a struktury, podmínky, typové definice, smyčky, datové konverze, dále zabrousí do možností více vláknového programování a paralelního programování, datové komunikace s perifériemi a hardwarem a komunikačních protokolů. V závěru předmětu si studenti zpracují komplexní úlohu na dané téma, kde aplikují nabyté znalosti ze cvičení a seminářů. Výstupem pak bude aplikace, která bude splňovat požadavky pro nasazení v ostrém provozu, tj. včetně spustitelných souborů ovladačů, knihoven, instalátoru apod. Celý kurz bude sledovat požadavky pro zvládnutí tzv. LabVIEW Core 1 a Core 2 dovedností, které studenty zároveň připraví na zkoušku pro získání certifikátu CLAD (Certified LabVIEW Associate Developer). Certifikát CLAD je prvním stupněm deklarující znalosti a zkušenosti v oblasti Virtuální Instrumentace a systému LabVIEW. Tento certifikát je mezinárodně uznávaný a jeho platnost je 2 roky. Certifikát CLAD je podmínkou pro získání dalších stupňů certifikace v oblasti VI.	KZ	2
17PBBZOD	Zpracování obrazových dat Spojitá reprezentace obrazů, lineární 2D systémy, 2D spektra, Diskrétní reprezentace obrazů, 2D diskrétní operátory, separabilní a konvoluční operátory, Základní charakteristiky obrazu: jas, kontrast, rozlišení, počet úrovní šedi, šum, převodní charakteristiky (LUT), histogram. Operace s histogramem. Diskrétní Fourierova transformace, diskrétní kosínová a sínová transformace, Zvýrazňování obrazů, edice a geometrické operace, Potlačování šumu a rušivých artefaktů v obrazech, Morfologické operace, eroze, dilatace, Restaurace obrazů, pseudoinverzní filtrace, mediánová filtrace, Segmentace obrazu, detekce hran, hranic a oblastí. Geometrické transformace. Základní principy komprese obrazových dat a ukazatelé kvality. Jako nezbytná součást cvičení bude i práce v prostředí Matlabu.	KZ	2

Kód skupiny: 17PBB PV 6S 14

Název skupiny: BMT PV 6. semestr 14

Podmínka kredity skupiny: V této skupině musíte získat alespoň 2 kredity (maximálně 8)

Podmínka předměty skupiny: V této skupině musíte absolvovat alespoň 1 předmět (maximálně 4)

Kredity skupiny: 2

Poznámka ke skupině:

Kód	Název předmětu / Název skupiny předmětů (u skupiny předmětů seznam kódů jejich členů) Vyučující, autoři a garanti (gar.)	Zakončení	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
17PBBAZC	Algoritmy zpracování biosignálů v jazyce C Pavel Smrčka Radim Kliment Pavel Smrčka (Gar.)	KZ	2	1P+1C	L	s
17PBBEMP	Elektromagnetické pole živých organismů Jan Vrba, Peter Kneppo Jan Vrba Peter Kneppo (Gar.)	KZ	2	1P+1S	L	s
17PBBRI	Rehabilitační inženýrství Jiří Hozman Jiří Hozman (Gar.)	KZ	2	1P+1L	L	s
17PBBRBL	Robotika v lékařství Jan Kauler Jan Kauler Jan Kauler (Gar.)	KZ	2	1P+1L	L	s

Charakteristiky předmětů této skupiny studijního plánu: Kód=17PBB PV 6S 14 Název=BMT PV 6. semestr 14

17PBBAZC	Algoritmy zpracování biosignálů v jazyce C Algoritmy předzpracování a inteligentní segmentace biologických časových řad v C a C++. Algoritmus FFT, SFFT a wavelet transformace. Výpočet autokorelační a vzájemné korelační funkce. Metoda plovoucího okna a extrakce příznaků. Příklad implementace fuzzy pravidlového systému a neuronové sítě. Algoritmy návrhu a realizace číslicových filtrů FIR a IIR. Způsoby vizualizace biologických dat a výsledků jejich zpracování.	KZ	2
17PBBEMP	Elektromagnetické pole živých organismů Statické a quasi-statické elektrické a magnetické pole, elektromagnetické pole - základní fyzikální poznatky a rovnice. Elektrické a magnetické vlastnosti biologických tkání. Elektrická, magnetická a elektromagnetická stimulace v medicíně. Anatomické a fyziologické základy bioelektromagnetismu. Bioelektrické zdroje a vodivé prostředí. Integrovaná vztahy elektrodynamiky bioelektrických polí, elektrodynamické aspekty matematického modelování elektrokardiografie a elektroencefalografie. Topografická koncepce bioelektrických a biomagnetických měření. Metody a techniky měření.	KZ	2
17PBBRI	Rehabilitační inženýrství Vozíky pro handicapované. Schodišťové plošiny, rampy, schodolezy. Kompenzační pomůcky. Úpravy automobilu. Bezbariérové prostory. Fyzioterapie a její zaměření na fyzikální terapii, ortotiku a protetiku, vybrané partie biomechaniky a ergonomie. Fyzikální terapeutické metody, technika užívaná v terapii. Náhrada senzorů a možnost komunikace s počítačem. Umělé orgány a související podpůrné oběhové přístroje. Implantabilní prostředky. Podstata telemetrie.	KZ	2
17PBBRBL	Robotika v lékařství Seznamuje studenty s možnostmi uplatnění robotických principů v lékařství, tj. v medicíně a laboratorní technice. Popisuje kinematické řetězce robotů s ohledem na jejich použití. Vysvětluje jejich kinematickou analýzu a syntézu. Tedy vyšetřování vztahů mezi polohou, rychlostí a zrychlením jednotlivých kinematických dvojic vůči rámu řetězce. A také konání předepsaného pohybu (trajektorie) koncového bodu řetězce. Seznamuje s metodami vyšetřování dynamiky kinematických řetězců operačních a manipulačních paží. Především se jedná o nalezení takových silových účinků v pohonech kinematických dvojic, aby koncový bod řetězce konal požadovaný pohyb. Dále předmět vysvětluje nejčastěji používaná paradigmatu řízení těchto paží. Především v souvislosti s úlohou inverzní kinematiky a inverzní dynamiky. Vzhledem k řízení jsou uvedeny nejčastěji používané senzory a pohony, tj. konstrukční provedení a funkce. Na závěr budou uvedeny konkrétní příklady uplatnění robotických principů v lékařství.	KZ	2

Seznam předmětů tohoto průchodu:

Kód	Název předmětu	Zakončení	Kredity
17BOZP	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci, požární ochrana a první pomoc	Z	0
Předmět je zařazen jako povinná součást studijního plánu každého oboru studia na ČVUT FBMI. Součástí předmětu je základní školení o bezpečnosti práce a ochraně zdraví při práci, požární ochraně a první pomoci a dále školení podle par. 3, Vyhl. 50/1978 Sb. z hlediska elektrotechnické kvalifikace, které probíhá typicky v den zápisu studenta do studia. Student podepisuje prohlášení o náplni školení a o porozumění. Účast a absolvování školení o bezpečnosti práce a ochraně zdraví při práci, požární ochraně a první pomoci, resp. o BOZP v elektrotechnice jsou povinností každého studenta ČVUT. Školení, resp. přednáška je tedy povinná a nelze ji nijak nahradit, či omluvit. Bez uvedeného školení nelze realizovat žádnou činnost na ČVUT FBMI a zejména výuku ve cvičeních. Jedná se o povinný předmět o rozsahu 1+0, zakončený zápočtem, ale s počtem kreditů 0. Předmět musí mít zapsán každý student 1. ročníku v zimním semestru daného akademického roku na každém studijním oboru a nelze ho nahradit žádným jiným školením, či předchozím školením. Školení platí pouze pro dané započaté studium a při ukončení studia v daném oboru pozbývá platnosti. Uvedená školení mají platnost pouze v rámci ČVUT FBMI. Záznamy o školeních se archivují podle pravidel Archivačního a skartačního řádu ČVUT.			
17PBBA3A	Angličtina IIIA (část 1) Academic and professional English	KZ	2
17PBBA3B	Angličtina IIIB (část 2) Academic English	KZ	2
17PBBAF1	Anatomie a fyziologie I	Z,ZK	5
Předmět je zaměřen na integraci klasických oborů anatomie, mikroskopické anatomie a fyziologie, se základy histologie. Předmět slouží k pochopení vztahů mezi stavbou a funkcí lidského organismu. Výuka sleduje moderní pedagogické trendy spočívající v přímé vazbě morfologie a funkce jednotlivých systémů. Seminární výuka je úzce vázána na témata přednášek a propojena s praktickými cvičeními. Je zaměřena výrazně problémově a využívá aktivačních metodik ke zvýšení motivace studentů. Samozřejmostí je využití moderních multimediálních programů (např. ADAM a další). Po stránce teoretické i praktické bude hlavní důraz kladen na morfologii a funkci životně důležitých orgánů a systémů.			
17PBBAF2	Anatomie a fyziologie II	Z,ZK	5
Předmět je zaměřen na integraci klasických oborů anatomie, mikroskopické anatomie a fyziologie, se základy histologie. Předmět slouží k pochopení vztahů mezi stavbou a funkcí lidského organismu. Výuka sleduje moderní pedagogické trendy spočívající v přímé vazbě morfologie a funkce jednotlivých systémů. Seminární výuka je úzce vázána na témata přednášek a propojena s praktickými cvičeními. Je zaměřena výrazně problémově a využívá aktivačních metodik ke zvýšení motivace studentů. Samozřejmostí je využití moderních multimediálních programů (např. ADAM a další). Po stránce teoretické i praktické bude hlavní důraz kladen na morfologii a funkci životně důležitých orgánů a systémů.			
17PBBALP	Algoritmizace a programování	KZ	4
Pojem algoritmus, způsoby zápisu algoritmů, základní řídicí a datové struktury. Proměnné, identifikátory, datové typy. Přířazovací příkaz, podmíněný příkaz, větvení, cykly. Aritmetické a logické operace. Číslíková reprezentace datových typů, číselné soustavy. Rekurzivní a iterační postupy, posuzování kvality algoritmu, abstraktní datové typy (zásobník, fronta, seznam, množina, strom). Metody třídění a vyhledávání dat. Přehled základních numerických algoritmů - numerická derivace a integrace, metody lineární algebry, interpolace a aproximace funkcí, řešení rovnic iteračními metodami, metoda nejmenších čtverců. Ideový úvod do zpracování biomedicinských dat z pohledu programátora, algoritmus FFT. Stručný úvod do strukturovaného programování v jazyce C a C++; integrované vývojové prostředí, stavební prvky programu, struktura jednoduchých programů, princip tvorby uživatelských funkcí, princip práce se soubory, přidělování paměti. Základy tvorby grafického uživatelského rozhraní. Úvod do objektově orientovaného programování v C++. Ladění programů. Základní principy softwarového inženýrství.			
17PBBAZC	Algoritmy zpracování biosignálů v jazyce C	KZ	2
Algoritmy předzpracování a inteligentní segmentace biologických časových řad v C a C++. Algoritmus FFT, SFFT a wavelet transformace. Výpočet autokorelační a vzájemné korelační funkce. Metoda plovoucího okna a extrakce příznaků. Příklad implementace fuzzy pravidlového systému a neuronové sítě. Algoritmy návrhu a realizace číslicových filtrů FIR a IIR. Způsoby vizualizace biologických dat a výsledků jejich zpracování.			
17PBBAZD	Analýza a zpracování biomedicinských dat	KZ	2
Analýza časových řad, trendy, vzájemná závislost, stacionarita. Korelační a kovarianční funkce. Odhady autokorelační funkce. Vliv odstranění trendu na autokorelační strukturu. Periodogram - vztah korelogramu a periodogramu. Frekvenční spektrum, frekvenční spektrum náhodných signálů. Lineární frekvenční filtr. ARMA, MA, AR proces. Spektrální analýza. FFT, neparametrické metody odhadu spektra. Klady a zápory spektrální analýzy. Opakovaná měření a jejich analýza. Identifikace parametrů AR a ARMA modelu. Predikce. Bivariační analýza časových řad - křížová korelace a kovariance, jejich odhady. Bispektrum.			
17PB BBBB	Biomechanika a biomateriály	Z,ZK	4
Studenti se seznámí s těmito okruhy biomechaniky: Předmět biomechaniky a její dělení: klinická, sportovní, ortopedická, forenzní biomechanika, biomechanika v ergonomii. Matematické metody v biomechanice - lineární algebra, numerické metody. Metody měření v experimentální biomechanice - tenzometrie, elektromyografie, sledovací systémy. Hodnocení pohybu ve sportovní biomechanice a rehabilitaci - antropometrie, popis pohybu lidského těla, kinematika a dynamika pohybu, práce a výkon, transformace sil a momentů, biomechanika chůze a stabilita, biomechanika horních končetin. Biomechanika svalové kosterního systému - průřezové charakteristiky, způsoby zatížení a deformace, řešení napjatosti MKP. Materiálové vlastnosti kostí, svalů, vazů, chrupavek a šlach, zlomeniny kostí a fixátory. Modely biomateriálů - reologické modely tkání. Materiály v biomechanice - biomateriály, biokompatibilita, bioaktivní materiál, kompozity, sterilizační techniky. Ortelika a protetika - ortopedické a protetické pomůcky, způsoby léčení, exoprotézy a endoprotézy, implantáty, bandáže, namáhání a konstrukční návrh protéz, inteligentní protézy.			
17PB BBBCH	Biochemie	KZ	2
Posluchači kurzu budou seznámeni se základy Biochemie. Předmět navazuje na poznatky získané v obecné chemii a rozšiřuje tyto znalosti o chemii živých systémů. Výklad postupuje přes základní stavební struktury biologických systémů (aminokyseliny, peptidy, proteiny, lipidy, sacharidy, nukleové kyseliny), biologické membrány a molekulovou genetiku až k nejdůležitějším metabolickým procesům. Mimořádná pozornost je pak věnována aspektům nutným pro pochopení metod práce v biochemické a klinické laboratoři, jež jsou součástí navazujících chemických disciplín. Laboratoře jsou zaměřeny na rozšíření témat probíraných na přednáškách a jejich praktické procvičení, zejména na stanovení biomolekul a ověření jejich vlastností. Studenti by si měli osvojit základní laboratorní techniky Biochemie.			
17PB BBBFT	Biofotonika	KZ	2
Přehled o principech a aplikacích v interdisciplinární oblasti spojující poznatky fyziky, optiky a biologie. Zaměřeni na interakci záření s látkou, interakce záření s tkání, základy biologie, fotobiologie, biozobrazování, základní principy laserů a vlastností laserového záření, bezpečnost práce s lasery, optické biosenzory, fotodynamická terapie, optická manipulace s buňkami, nanotechnologie pro biofotoniku, biomateriály pro fotoniku.			
17PB BBBLG	Biologie	Z,ZK	4
Základní informace o buněčné organizaci. Nebuněčné formy života - viry. Virové infekce člověka. Buněčné struktury. Prokaryotní buňky - bakterie a archea. Bakteriální onemocnění. Eukaryotické buňky. Struktura rostlinné a živočišné buňky. Biopolymery - struktura a konformace, (nukleové kyseliny DNA, RNA a proteiny). Jádro, plastidy, mitochondrie. Cytoplazma. Endomembránový systém - endoplazmatické retikulum, Golgiho aparát, lysosomy, microbodies, vakuoly. Semiautonomní organely: mitochondrie, místa respirace a chloroplasty, místa fotosyntézy. Vznik eukaryot, endosymbiotická teorie. Ribozomy. Cytoskelet: mikrotubuly, mikrofilamenta. Buněčný cyklus. Dělení buněk. Buněčná diferenciacce. Zánik buněk. Apoptóza a nekróza. Mendelovská a moderní genetik: struktura a funkce genů. Chemická struktura chromatinu a chromozómů. Rostlinná anatomie a histologie. Typy rostlinných buněk a pletiv.			

Systém pletiv - meristémy, krycí pletiva, vodivá a základní, jejich struktura a funkce. Histologie živočišných tkání. Živočišné buňky a tkáně. Lidská genetika. Chromozomální aberace, genetická onemocnění. Genové inženýrství. GMO organizmy. Genová terapie.			
17PBBBLS	Biologické signály	Z,ZK	4
Vlastnosti biologických signálů. Způsoby vzniku, snímání a základní parametry biosignálů nutné pro diagnostiku. Signály srdce, mozku, svalů, nervového systému. Metody a algoritmy zpracování a vyhodnocování nejdůležitějších biologických (zejména elektrofyziologických) signálů, předzpracování, filtrace, analýza v časové i frekvenční oblasti. Využití moderních metod spektrální analýzy. Zobrazení výsledků, topografické mapování, metoda zhuštěných spektrálních kulis. Adaptivní segmentace nestacionárních signálů. Aplikace metod umělé inteligence. Metody automatické klasifikace signálů - učení bez učitele, shluková analýza. Neuronové sítě. Praktické aplikace zpracování biosignálů.			
17PBBBOZP	BOZP a normy v elektrotechnice	Z	1
Základní školení BOZP, školení a přezkoušení z par. 5 Vyhl. č. 50/1978 Sb. a poučení o podmínkách provozu v laboratořích s elektrickými zařízeními a přístroji. Činitele určující nebezpečí úrazu elektrickým proudem, symbolika a označování v elektrotechnice - význam bezpečnostních barev, bezpečnostní význam geometrického tvaru, příklad bezpečnostních nápisů, příklady bezpečnostních tabulek, grafické značky na elektrických předmětech, označování vodičů písmeny, střídavá jmenovitá napětí podle ČSN, maximální hodnoty dovoleného proudu, ochrana elektrických obvodů proti zkratu a přetížení, bezpečnost elektrických a elektronických předmětů - třídy ochran, pravidelné kontroly a revize elektrických spotřebičů a elektrického ručního nářadí, důležité normy, první pomoc při úrazu elektrickým proudem. Vazba právních a elektrotechnických předpisů. Rizika a příčiny úrazů v elektrotechnice. Odborná způsobilost v elektrotechnice - Vyhl. č. 50/1978 Sb. Oprávněnost osob dle stupně elektrotechnické kvalifikace, příkaz B. Součástí školení a předmetu bude také část související s problematikou bezpečnosti práce s lasery. Specifika pozice Biomedicínského technika a elektrických rozvodů ve zdravotnictví.			
17PBBBBP	Bakalářská práce	Z	8
Samostatná práce studenta v závěru studia BSP, tj. v 6. semestru, kdy má student prokázat schopnost samostatně a komplexně zpracovat dané téma s využitím poznatků získaných během studia BSP. Téma práce si student vybírá během 5. semestru z témat nabízených oborovou katedrou. Práci si student povinně zapisuje na začátku 6. semestru. V tomto semestru práci odevzdá a obhájí. Obhajoba BP je součástí bakalářské státní závěrečné zkoušky (BSZZ). Práci lze vypracovat i obhajovat v anglickém jazyce.			
17PBBBUI	Biologické účinky ionizujícího záření	KZ	2
Prezentované přednášky shrnují základy radiační biologie. Studenti jsou seznámeni s biologickými účinky ionizujícího záření; fyzikálními a chemickými procesy radiačního poškození biologického materiálu; mechanismy poškození DNA a dalších částí buňky; typy poškození a reparačními procesy; subuněčnou a buněčnou citlivostí a odezvou na ozáření; fyzikálními, biologickými a chemickými modifikátory odezvy buněk na ozáření; s teoriemi a modely buněčného přežití a radiační biologii normálních a neoplastických tkání.			
17PBBCHM	Chemie	Z,ZK	4
Posluchači kurzu se seznámí se základními oblastmi aplikované chemie v biomedicínském inženýrství a technice. Tento kurz je zároveň uvede do studia dalších chemických disciplín na FBMI. Během laboratorního cvičení by si studenti měli osvojit základní laboratorní techniky používané v chemických laboratořích zaměřených především na přípravu a analýzu látek a materiálů. Laboratorním cvičením předchází cvičení zaměřené na praktické výpočty pro laboratorní praxi.			
17PBBDIZ	Detektory ionizujícího záření	KZ	2
Plynové detektory, proudové ionizační komory, impulsní ionizační komory, proporcionální detektory, tvar výstupního impulsu proporcionálního počítače, detekce a spektrometrie neutronů proporcionálními počítači, Geiger - Müllerovy detektory, koronové detektory, použití organických scintilátorů, kapalné scintilátory, Čerenkovovy detektory, polovodičové detektory, kompenzované Ge(Li) a HPGe detektory pro detekci fotonů, chlazení detektorů, polovodičové detektory z jiných materiálů než Si a Ge.			
17PBBEBI	Etika v biomedicínském inženýrství	KZ	2
Předmět studenta seznamuje se základními etickými problémy v oblasti aplikované etiky vzhledem k budoucímu profesnímu zaměření. Rozvíjí studentovu schopnost uvažovat v rámci etických souvislostí, diskutovat, argumentovat a obhajovat své názory v oblasti eticky dilematických situací, které medicínské prostředí přináší.			
17PBBELF	Elektrofyziologie	Z,ZK	4
Tento předmět navazuje na Anatomii a fyziologii I. a II. a zabývá se problematikou vzrušivých tkání (nervové soustavy a svalů). Vznik, šíření a mezibuněčný přenos elektrických a magnetických signálů jsou popsány a vysvětleny na buněčné a molekulární úrovni a pomocí analogických a numerických modelů. Přednášky jsou doplněny domácími logickými a početními úlohami. Principy klinického využití (snímání, diagnostika, terapie) jsou předmětem demonstrací a praktických cvičení.			
17PBBEM	Elektrická měření	Z,ZK	4
Měření elektrických veličin, principy, použití, vlastnosti. Analogové měřicí převodníky. Elektromechanické měřicí přístroje. Měření proudu a napětí. Měření kmitočtu, fázového posunu. Měření práce, výkonu: stejnosměrný, jednofázový střídavý a trojfázový střídavý proud. Měření odporu, impedancí. Magnetická měření. Analogové osciloskopy. Digitalizace, číslicové zpracování signálu, rekonstrukce signálu. Elektronické měřicí přístroje: multimetr, osciloskop. Optoelektronické měřicí metody.			
17PBBEMP	Elektromagnetické pole živých organismů	KZ	2
Statické a quasi-statické elektrické a magnetické pole, elektromagnetické pole - základní fyzikální poznatky a rovnice. Elektrické a magnetické vlastnosti biologických tkání. Elektrická, magnetická a elektromagnetická stimulace v medicíně. Anatomické a fyziologické základy bioelektromagnetismu. Bioelektrické zdroje a vodivé prostředí. Integrované vztahy elektrodynamiky bioelektrických polí, elektrodynamické aspekty matematického modelování elektrokardiografie a elektroencefalografie. Topografická koncepte bioelektrických a biomagnetických měření. Metody a techniky měření.			
17PBBEO	Elektronické obvody	Z,ZK	4
Předmět přináší základní orientaci v principech elektronických obvodů, které jsou využívány v elektronických přístrojích. Vytváří předpoklad pro kvalifikovanou obsluhu analogové i číslicové přístrojové techniky. Obsahové zaměření: operační zesilovač, operační zesilovače v lineárních a nelineárních sítích, komparátory, elektronické spínače, principy D/A převodníků, obvody s více elektrickými stavy, bistabilní a monostabilní klopné obvody, generátory signálů, relaxační astabilní obvody RL, RC, RLC, logické členy, obvodové principy realizace kombinačních funkcí, obvodové principy pro realizaci sekvenčních funkcí, základní elektrické parametry systémů s logickými obvody a metodika syntézy logických systémů.			
17PBBESL	Elektronické součástky a senzory v lékařství	Z,ZK	4
Předmět poskytuje informace o základních elektronických součástkách senzorech, jejich principech činnosti, základních zapojeních a aplikacích. Důraz je kladen především na základní principy a aplikace. Základní principy činnosti senzorů neelektrických veličin včetně zapojení vyhodnocovacích obvodů. Zejména senzory mechanických jevů (polohy, síly, tlaku, mechanického napětí, prodloužení, torze, vibrací, akcelerace, průtoku a pod.), magnetického pole (magnetorezistor, Hallova sonda, feromagnetický senzor), teploty (PN přechod, odpor, termoelektrické články, bolometry), chemických veličin, optických spekter a biosenzory. Mikrosenzory a mikroaktuátory s využitím pro biomedicínské aplikace.			
17PBBEZP	Ekonomika zdravotnického provozu	KZ	2
Metodika řízení ekonomiky zdravotnického provozu. Úloha managementu a administrativy. Zdravotnická legislativa a právo, aplikace zákonů v reálné nemocnici. Úloha řízení managementu a jeho role na trhu zdravotnické techniky, strategie plánování, analýza a průzkum spotřebitelských a organizačních trhů, vývoj a pozice na trhu.			
17PBBFCH	Fyzikální chemie	Z,ZK	4
Fyzikální a chemické vlastnosti látek. Základní výpočty. Podstata a chování látkových soustav plynů a kapalin. Chemické vazby. Vlastnosti rozpouštědel. Elektrolyty. Disociace látek. Fázové rovnováhy, vicesložkové soustavy. Chování a vlastnosti par, vypařování. Elektrochemický potenciál, elektrody. Elektrody prvního a druhého druhu. Referenční a indikační elektrody, elektrody na EKG, EEG, EMG apod. Redoxní potenciál. Inertní elektrody. Membrány - typy, vlastnosti a použití. Osmotický tlak. Iontové selektivní elektrody. Kyselost a zásaditost roztoků, pH. Měření pH. Stálost materiálů, koroze. Pasivace a samopasivace. Elektrolyza, vodivost roztoků a její měření. Polarografie. Další metody analýzy plynů a roztoků v BMI. Optická absorpce. Spektrofotometrie. Fluorescence a fosforescence. Sensory na měření pH, pO ₂ , pCO ₂ a SaO ₂ pracující na bázi optických vláken a absorpce či fluorescence. Pokročilé analytické přístroje. Hmotnostní spektroskopie, jaderná magnetická rezonance, plamenová spektroskopie. Termodynamika reakčních soustav, základní výpočty.			
17PBBFVP	Funkce více proměnných	KZ	2
Předmět je zaměřen na základy analýzy funkcí dvou a více proměnných. Analýza funkcí více proměnných: limita a spojitost, parciální derivace, diferenciál a jeho význam. Derivace složené funkce, derivace implicitní funkce. Derivace vyšších řádů, lokální extrémy, vázané extrémy. Dvojná a trojná integrály, geometrický význam, výpočet podle Fubiniovy věty. Křivkový a plošný integrál, Gaussova, Greenova a Stokesova věta.			

17PBBFY1	Fyzika I	Z,ZK	5
Fyzika 1 umožňuje získat základní poznatky z oblastí: mechanika, termodynamika a fyzika pevných látek. V některých případech budou také ukázány hranice klasické fyziky. Kurz zahrnuje teoretické poznatky i řešení úloh a měření vybraných veličin v rámci praktických úloh ve školních laboratořích. Důraz je kladen na porozumění a samostatnou práci studujících.			
17PBBFY2	Fyzika II	Z,ZK	5
Kurz Fyzika II seznamuje se základními poznatky a aplikacemi elektromagnetického pole. Základními probíranými tématy jsou: elektromagnetická interakce, elektrické pole, elektrický proud, magnetické pole, elektromagnetické pole, Maxwellovy rovnice, elektromagnetické záření, základy kvantové fyziky, atomové jádro a elementární částice, interakce záření s hmotou.			
17PBBFY3	Fyzika III	KZ	2
Předmět navazuje na předměty Fyzika 1 a Fyzika 2. Zabývá se vlněním jako jedním ze základních fyzikálních procesů, který má velmi značný význam ve vědě, technice a lékařství. Obsahem předmětu je problematika mechanického a elektromagnetického vlnění a jeho některých praktických aplikací. První část je zaměřena na základy akustiky a aplikace ultrazvukového vlnění v technice, biologii a lékařství. Druhou část poté tvoří základy elektromagnetické a geometrické teorie optického záření. Ve třetí části je stručně pojednána kvantová mechanika.			
17PBBISZ	Informační systémy ve zdravotnictví	Z,ZK	4
Přednášky jsou zaměřeny na definici a objasnění jednotlivých podoborů medicínské informatiky, vazby informačních systémů na organizaci zdravotnictví, úhrady a controlling, definice uživatelů IS a jejich role. Předmět zahrnuje nezbytný přehled informačních technologií a technických a SW prostředků pro budování IS. Pozornost je dále věnována principům kódování a interpretace medicínských dat, datovým standardům a komunikacím. Jsou rozbrány jednotlivé typy a vlastnosti klinických, komplementárních, nemocničních, regionálních a manažerských zdravotnických a medicínských IS. Předmět dává dále zevrubnou informaci o metodologii vývoje, implementace a podpory rozsáhlých informačních systémů ve zdravotnictví.			
17PBBITP	Integrální počet	Z,ZK	5
Předmět je úvodem do integrálního počtu a integrálních transformací. Integrální počet: teoretické poznatky týkající se neurčitého, určitého a nevládního integrálu včetně výpočetních metod, jednoduché aplikace určitého integrálu pro výpočet obsahu rovinných ploch, objemů a ploch rotačních těles, statických momentů a těžišť i aplikace integrálu při řešení vybraných typů diferenciálních rovnic. Úvod do integrálních transformací: Laplaceova a zpětná Laplaceova transformace a jejich užití při řešení diferenciálních rovnic, Z transformace a zpětná Z transformace a jejich použití při řešení diferenciálních rovnic.			
17PBBITT	Informační technologie a telemedicína	ZK	2
Historie výpočetní techniky, základní struktura počítače (procesor, paměť, sběrnice, periferní zařízení). Desktop, server, notebook, pocket PC. Motherboard - blokové schéma, Northbridge a Southbridge, popis sběrnic a rozhraní (ISA, PCI, PCI Express, IDE, ATA, SCSI), komunikace procesoru a paměti, BIOS, autotest. Vstupní a výstupní zařízení - diskové a disketové jednotky, struktura ukládání dat, zavádění systému. CD a DVD, zobrazovací zařízení, klávesnice, myš, zvuková karta, univerzální vstupně-výstupní porty, síťové karty, modemy, UPS, tiskárny, skenery, multimediální zařízení a doplňky, velkokapacitní paměťové jednotky. Paměťové karty a čtečky, Rozhraní PCMCIA, CF a Secure Digital. Pojem "operační systém" (OS), jeho význam a určení, typy OS. Instrukční soubor, typy instrukcí, způsoby adresování. Assembler a vyšší programovací jazyky. Překlad a interpretace. Správa paměti v OS. Výkonové a funkční testy PC. Pocket PC - mobilní platforma pro snímání, vyhodnocování i přenos dat. Bezdrátové komunikační protokoly a rozhraní - IrDA, Bluetooth, WiFi, GSM/GPRS. Počítačové sítě - historie, LAN a WAN, klíčová slova. Vrstvový referenční model OSI. Základní technické prostředky LAN (Ethernet a jeho praktická realizace). Internet - historie, myšlenka, základní klíčová slova, prohlížeče, používané standardy a jazyky. Úvod do architektury TCP/IP. Protokoly a adresování, propojování lokálních sítí, brány a směrovače, principy směrování v Internetu. Pojem "server", architektura klient-server, nejčastěji používané protokoly síťové architektury TCP/IP: HTTP, FTP, TELNET, DHCP. Telemedicína (telematika pro zdravotnictví) - definice WHO, obsah - vlastní telemedicína, historie telemedicíny a souvislosti s vývojem informačních a komunikačních technologií.			
17PBBILD	Lineární algebra a diferenciální počet	Z,ZK	4
Úvod do diferenciálního počtu reálných funkcí jedné reálné proměnné a lineární algebry. Diferenciální počet: posloupnosti, vlastnosti posloupností, limita posloupnosti; funkce jedné proměnné, limita, spojitost, derivace, diferenciál, lokální a globální extrémy, monotónie, vyšetřování průběhu funkce, Taylorův polynom, řady.			
17PBBLPZ1	Lékařské přístroje a zařízení I (diagnostická technika)	Z,ZK	4
Přehled a kategorizace prostředků zdravotnické techniky dle mezinárodních směrnic (direktiv EU) včetně české a mezinárodní terminologie. Elektrická bezpečnost provozu zdravotnické techniky. Zesilovače biopotenciálů. Elektrokardiografie. Přístroje pro měření krevního tlaku - invazivní a neinvazivní formou. Měření srdeční frekvence (kardiotachometr). Diluční metody pro měření průtoku krve a minutového objemu. Pletysmografie a měření nasycení krve kyslíkem (pulzní oxymetrie). Elektroencefalografie. Elektromyografie. Pneumometrie. Lékařské monitory a centrály. Specializované monitory pro klinickou praxi. Diagnostika sluchového ústrojí.			
17PBBLPZ2	Lékařské přístroje a zařízení II (terapeutická technika)	Z,ZK	4
Přehled a kategorizace prostředků zdravotnické techniky dle mezinárodních směrnic (direktiv EU) včetně české a mezinárodní terminologie. Elektrická bezpečnost provozu terapeutické zdravotnické techniky. Přístroje pro elektrostimulaci a elektrochirurgii. Lékařská přístrojová technika v terapii (ultrazvukové přístroje, radioterapeutické). Podpurné oběhové přístroje, přístroje pro výměnu krevních plynů, přístroje pro dialýzu, dávkovače inzulinu. Implantabilní prostředky - stimulatory (kardiostimulatory), defibrilatory, kardiovertry.			
17PBBLT	Laboratorní technika	Z,ZK	4
Předmět navazuje na předchozí znalosti posluchačů z oblastí fyzikální chemie, biochemie a elektrotechniky a představuje jim metody práce a instrumentaci v biochemické a klinické laboratoři. Studenti budou seznámeni s principy jednotlivých metod, s jejich aplikacemi v lékařské medicíně a s jejich technickými aspekty. Studenti budou seznámeni s novými trendy lékařských stanovení, jako je např. imunoanalýza, hmotnostní spektrometrie a POCT stanovení. V rámci laboratorních cvičení si studenti osvojí práci s laboratorním vybavením bioanalytických a klinických laboratoří, seznámí se se specifiky laboratorní analýzy biologického materiálu a správnými zásadami zpracování laboratorních dat.			
17PBBLTR	Lékařská terminologie	Z	1
V průběhu výuky jsou posluchači seznámeni s jednotlivými termíny vycházející z latinských, ale i řeckých výrazů. Studenti jsou průběžně seznamováni s termíny celých diagnóz a terapeutických postupů. Výuka probíhá převážně formou samostudia.			
17PBBMAT	Marketing zdravotnické techniky	KZ	2
Základní pojmy marketingu: marketing ve zdravotnictví: marketing dlouhoobrátkového zboží, marketing B-B a B-C. Analýza: vnitřní analýza, analýza vnějšího prostředí, analýza konkurence Produkt management, vývojový cyklus výrobku, životní cyklus výrobku, rozšířený produkt Cena: stanovení ceny, struktura ceny Komunikace: výstavy zdravotnické techniky, semináře a konference, inzerce, direct marketing.			
17PBBMAZ	Management a administrativa ve zdravotnictví	KZ	1
Základy teorie managementu. Seznámení se zdravotními systémy v zahraničí a v České republice, jejich financování. Řízení a kontrola zdravotnických institucí. Řízení lidských zdrojů. Kvalita zdravotních služeb a její vyhodnocování. Ekonomické činnosti zdravotnických organizací. Základní legislativní normy pro zdravotnictví.			
17PBBMEC	Mechanika	Z,ZK	4
Studenti se seznámí s těmito okruhy mechaniky: Obecné fyzikální rovnice, Newtonovy zákony, statika a dynamika, kmitání. Silový a momentový účinek a operace s nimi - skládání a rozklad, nahrazení účinků. Rovnováha silové soustavy v rovině a prostoru - rovnice rovnováhy, uvedení soustav do rovnováhy. Reakce na staticky určitých soustavách - omezení pohybu, prostorové a rovinné vazby, řešení reakcí. Statický moment, centrum tíhy a těžiště plochy. Prostorový moment setrvačnosti - kinetická energie rotačního pohybu, deviační moment, moment hybnosti, zákon zachování momentu hybnosti. Plošný moment setrvačnosti - deviační moment, polární moment, Mohrova kružnice, hlavní momenty setrvačnosti, elipsa setrvačnosti. Vnitřní statické účinky - nosník, soustava desek, průběh vnitřních statických účinků, kinematická metoda, staticky neurčité úlohy. Mechanické vlastnosti materiálů - zkoušky mechanických vlastností, napětí a deformace, Hookeův zákon. Stav napjatosti materiálu - jednoosý a dvojosý stav napjatosti, prostý ohyb, průhybová křivka, namáhání krutem, zkouška, návrh průřezu, tenkostěnné průřezy, kombinované namáhání, nelineární modely. Vzpěrná pevnost - kritické břemeno, stabilita prutů, výpočet průřezu. Zkoušky tvrdosti, adheze, houževnatosti, tribologické.			

17PBBMS	Modelování a simulace	Z,ZK	4
Základní pojmy. Cíle a důsledky modelování a simulace. Metodologie modelování a simulace. Inverzní problém. Kompartmentové modely. Fyziologické modely. Farmakokinetika. Spojité a diskrétní modely populační dynamiky. Epidemiologické modely. Modely venerických onemocnění.			
17PBBMTB	Mikroprocesorová technika v biomedicině	KZ	2
Princip a stavební prvky mikroprocesorového systému, logické obvody. Struktura mikroprocesorů, připojování základních periférií, programátorský model mikropočítačového systému. Digitální vstupy a výstupy, A/D a D/A převodníky, sériová a paralelní komunikace mikropočítačů s okolím: RS232, Ethernet, WIFI, Bluetooth, XBee a mobilní 3G/4G komunikace, GPS lokalizace. Klony architektury ATmega a ARM Cortex M s praktickými ukázkami jejich programování.			
17PBBMVP	Metodologie výzkumné práce	KZ	2
Věda a její struktura, charakter vědecké práce a její cíle, základní pojmy (hypotéza, významnost, teorie, model), vytváření informačního portfolia, hledání informací pomocí informačních technologií, zásady experimentování v medicíně, proces měření a jeho hodnocení, uplatnění metod statistického zpracování, sestavení projektu, struktura výzkumné práce, obhajoba výzkumné zprávy. Návrh projektu vědecké práce, struktura vědeckého sdělení, zpracování přehledu, tvorba portfolia vědeckého projektu, vyhledávání na internetu, v knihovních katalozích, v bibliografických systémech.			
17PBBMZT	Management zdravotnické techniky	Z,ZK	2
Odborná správa přístrojových zdravotnických prostředků na straně jejich uživatele, který jimi poskytuje zdravotní péči. Tato správa se opírá o ustanovení zákona č. 268/2014 Sb. o zdravotnických prostředcích, o nařízení vlády 54/2015 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na zdravotnické prostředky, dále pak o zákon 22/1997 Sb. o technických požadavcích na požadavky na výrobky a o vyhlášky ministerstva zdravotnictví ČR, rozvíjející ustanovení zákona 268/2014 Sb. Informativně jsou studenti seznámeni v hrubých obrysech se souvisejícími právními předpisy: zákon 505/1990 Sb. o metrologii, zákon 18/1997 Sb. (zkráceně "atomový zákon"), jakož i vyhlášky z těchto zákonů vycházejících a jim podřízených. Jejich aplikacemi se zabývají speciálně vyškolení odborníci.			
17PBBNMP	Návrh a management projektu	KZ	2
V rámci přednášek se studenti seznámí s tématy jako Projektový management (PM) podle IPMA. Proces certifikace NCS. Projekt, program, portfolio. Fáze a životní cyklus projektu. Vznik projektu. Vypracují studii proveditelnosti (samostatná práce – 3h). Zahájení projektu. Vypracují identifikační listinu projektu, logický rámec (samostatná práce – 3h). Úvod do plánování projektu a Plánování projektu. Vypracují harmonogram (samostatná práce – 4h). Rizika. Zpracují rizikovou analýzu (samostatná práce – 4h). Realizace projektu. Vypracují report o projektu (samostatná práce – 3h). Behaviorální kompetence v PM. Ukončení projektu a vyhodnocení. V rámci cvičení si studenti osvojí následující pojmy a témata a vypracují relevantní výstupy. Týmová práce. Studie proveditelnosti. Identifikační listina, logický rámec. WBS (Work Breakdown Structure - Hierarchická struktura prací či činností). Harmonogram. Riziková analýza. Realizace projektu. Závěrečný test. V rámci uvedeného předmětu mají studenti možnost získat tzv. národní certifikaci studentů pro oblast projektového managementu a to na základě udělené akreditace IPMA.			
17PBBIOZ	Ochrana před účinky ionizujícího záření	KZ	2
Cílem předmětu je podat studentům přehled o problematice ochrany před ionizujícím zářením a dozimetrie jak obecně, ale i na specializovaném zdravotnickém pracovišti. Přehledně jsou shrnuty vlastnosti základních typů ionizujícího záření, zdroje ionizujícího záření, interakce záření gama s látkou, interakce nabitých částic s látkou, průchod svazku fotonů a elektronů látkou, veličiny a jednotky používané v dozimetrii a radiační ochraně, operační veličiny k monitorování pracovního a okolního prostředí, měření dávek, vnitřní kontaminace, stínění jednoduchých zdrojů. Zvláštní pozornost je pak věnována kontrole ozáření pracovníků, obyvatel a pacientů. Jsou uvedeny příslušné dávkové limity a jejich interpretace z hlediska příslušných legislativních požadavků. Jsou probrány také havarijní situace, které souvisí s jadernými a radiačními nehodami.			
17PBBPMP1	Přístroje, metody a postupy v klinické praxi I	KZ	4
V rámci přednášek se bude jednat o následující problematiku: provoz nemocnice, provoz na jednotlivých klinikách, dokumentace procesů, veřejné zakázky, nemocniční informační systém - NIS, základy terminologie klinické práce, snímání a interpretace elektrických biosignálů, akustika a mechanické tlakové změny v klinické praxi (barokomora), provoz rehabilitace, rozvody energií, rozvody medicínálních plynů, další podpůrné procesy. Dále pak monitorování v kardiologii, základy klinické medicíny, monitorování na JIP, přístrojové vybavení v medicíně, inzulinové pumpy a jejich software, senzory, denzitometrie. V rámci praktik se bude jednat o následující problematiku: funkční MRI, barokomory, kardiovaskulární chirurgie, mimotělní oběh, radioterapie, přístrojová technika na neurologii (EEG, EMG), výroba nemocničních lůžek, analyzátoři pro klinickou laboratoř, vývoj, prodej a servis zdravotnické techniky, proces dialýzy, certifikace zdravotnických prostředků, návrh, vývoj, výroba, prodej, servis zdravotnické techniky, moderní mikroskopické metody zobrazování. Obojí bude doplněno dvěma testy z hlediska prověřených základních znalostí studentů.			
17PBBPMP2	Přístroje, metody a postupy v klinické praxi II	KZ	4
Jednotlivá témata níže se budou realizovat formou přednášek a cvičení a to na pracovištích jako: Kliniky 1. LF UK a VFN, FgÚ a IMG AV ČR, v.v.i., VFN, FNM, ÚVN, laboratoře ČVUT FBMI, laboratoře ČVUT CIIRC, Ústav leteckého zdravotnictví, Oblastní nemocnice Kladno/fyzioterapie (OBNK), Centrum pokročilého preklinického zobrazování 1. LF UK (CPPZ). Témata přednášek a cvičení (praktik): ECHO, kardiologické hodnocení a metody měření průtoku, pulzové vlny a TK, fyzikální vyšetření základní pojmy, monitorace na JIP, laser optická vyšetření (perimetr), audiometrie a kochleární implantáty, fotodynamická terapie, dialýza a problém léčby selhání ledvin, složení těla a měření biologických parametrů v zátěži, zátěžová vyšetření: ergometrie, spiroergometrie, přenosné analyzátoři, transkutánní tenze kyslíku, sonografie a endokrinologie, alternativní metody stanovení hormonů, očišťovací metody: použití v nefrologii, neurologii, lipidologii, mikroskopické zobrazování, principy, realizace a současné trendy vývoje v zobrazování magnetickou rezonancí, DIY Myoelectric Prosthetic Hand, preventivní kontrola CT, experimenty s buněčnými kulturami, ECLS/ECMO simulátor, barokomory, technické prostředky a metodika pro komplexní audiometrická měření, fyzioterapie - zdravotnické elektrické přístroje pro fyzikální léčbu, metody a prostředky pokročilého preklinického zobrazování. Kromě uvedených aktivit budou realizovány dva termíny testů. Detailní popis je uveden v harmonogramu výuky a na www stránce předmětu (https://predmety.fbmi.cvut.cz/cs/17pbbpmp2).			
17PBBPMS	Pravděpodobnost a matematická statistika	Z,ZK	4
Úvod do teorie pravděpodobnosti a matematické statistiky. Determinismus a náhodnost. Axiomatická definice. Náhodná veličina, její distribuční funkce. Diskrétní a spojitá rozdělení. Kvantily. Náhodné vektory. Podmiňování a nezávislost. Funkce náhodných veličin. Charakteristiky náhodných veličin, slabý zákon velkých čísel. Úloha matematické statistiky, populace a výběrový soubor. Náhodný výběr. Bodové a intervalové odhady. Testování hypotéz. Testy dobré shody. Neparametrické testy.			
17PBBPNK	Praktika z návrhu a konstrukce lékařských přístrojů	KZ	2
V rámci prakticky orientovaného předmětu si studenti osvojí znalosti v oblasti návrhu a konstrukce dílčí měřicí části lékařského přístroje a dále prohloubí znalosti z oblasti fyziky, matematiky a teorie systémů a signálů. V jednotlivých cvičeních si projdou celým postupem výroby přípravku, tj. volba vhodného senzoru/rozhraní, vymezení vstupních a výstupních veličin, volba vhodných součástek, limitace použití, tvorba samotné DPS pro přípravku, její osazení a oživení, řešení otázky bezpečnosti a galvanického oddělení napájecí a signálové cesty. V další části si přípravku připojí pomocí měřicí datové karty k PC, digitalizují naměřený signál, provedou analýzu signálu v časové a frekvenční oblasti, provedou kalibraci, návrh digitálního filtru, aplikují diferenciální a integrální počet pro výpočet dalších fyzikálních veličin apod. Výstupem předmětu bude krom samotného měřicího přípravku i jeho kompletní technická dokumentace a jednoduchá měřicí/vyhodnocovací aplikace v prostředí LabVIEW.			
17PBBPP	První pomoc	KZ	2
Předmět podává stručný přehled o hlavních zásadách a postupech poskytování neodkladné první pomoci se zvláštním zřetelem na postupy při selhání základních životních funkcí a stavy bezprostředně ohrožující život. Do náplně předmětu jsou zahrnuty i situace hromadného výskytu postižených při krizových situacích a mimořádných událostech, včetně fenoménu CBRN. Po úspěšném absolvování předmětu by studenti měli být schopni diagnostikovat život ohrožující stavy a poskytnout adekvátní neodkladnou první pomoc.			
17PBBPPM	Práce s programovými prostředky (Matlab)	KZ	2
Základní popis prostředí Matlabu a charakteristika (jádro, Simulink, toolboxy, speciální toolboxy, práce v reálném čase). Základní pravidla Matlabu. Formáty čísel. Používání znaků. Proměnné a matice. Komplexní čísla. Zaokrouhlování čísel. Základní příkazy Matlabu. Zadávání aktuálních cest. Uložení souboru. Otevření souboru. Operace s maticemi. Používání nástrojů pro zobrazení grafických dat (vizualizace). Simulink (základní popis, způsob vytváření úloh, zadávání parametrů). Podmiňovací s cyklické příkazy. Programování v Matlabu (tvorba skriptů, funkce, odlaďování, prostředí). Spojité procesy. Diskrétní procesy. Náhodné procesy. Symbolická řešení. Zpracování signálů a obrazů v Matlabu. Tvorba grafických uživatelských rozhraní. Vytváření aplikací (Matlab Compiler).			

17PBBPPP	Práce s programovými prostředky	KZ	2
Seznámení s moderními programovými prostředky v prostředí MS Windows a GNU/Linux - kancelářské aplikace, zpracování a vizualizace experimentálních dat, grafická prezentace, komunikace a využití informačních služeb sítě Internet. Vybraná témata předmětu jsou sladěna se sylabem mezinárodně uznávaného konceptu testování počítačových znalostí a dovedností ECDL (European Computer Driving Licence). Část studijních materiálů je připravena též v elektronické podobě a studenti mohou průběžně využívat metodu blended e-learning.			
17PBBPPS	Pacientské a přístrojové simulátory a testery	KZ	2
V průběhu předmětu pak bude pozornost věnována dvěma velkým skupinám a to pacientským simulátorům a přístrojovým testerům. Možnosti použití těchto dvou skupin v klinické praxi bude také součástí témat. Jako nezbytná součást výuky budou zařazena laboratorní cvičení na pracovišti simulovaného pracoviště JIP, kde jsou realizovány veškeré ukázky s oběma skupinami přístrojů. Předmět má bezprostřední vztah k budoucímu uplatnění v praxi. Je kladen velký důraz na zvládnutí interdisciplinární výuky (zejména propojení fyziologie a technických principů). Vzhledem k organizaci výuky jako 2 hodinové bloky 1x za 14 dnů je níže uvedeno pouze 7 témat přednášek (týká se i organizace cvičení, popř. bude realizována bloková výuka z důvodu časové náročnosti experimentů a také omezeným množstvím studentů).			
17PBBPSL	Psychologie	KZ	2
Tato disciplína ve formě přednáška - cvičení seznamuje studenty se základy psychologie poskytující jim elementární komunikativní přípravu, orientovanou na profesní komunikaci. Těžiště výuky spočívá ve zlepšení sociálních dovedností, prohloubení sebepoznání, uvědomění si odezvy vlastního působení na druhé lidi. Studenti mají zvládnout elementární teorii profesionální komunikace a především si osvojit základní komunikativní dovednosti, které budou prohlubovány v rámci odborných praxí.			
17PBBRBL	Robotika v lékařství	KZ	2
Seznamuje studenty s možnostmi uplatnění robotických principů v lékařství, tj. v medicíně a laboratorní technice. Popisuje kinematické řetězce robotů s ohledem na jejich použití. Vysvětluje jejich kinematickou analýzu a syntézu. Tedy vyšetřování vztahů mezi polohou, rychlostí a zrychlením jednotlivých kinematických dvojic vůči rámu řetězce. A také konání předepsaného pohybu (trajektorie) koncového bodu řetězce. Seznamuje s metodami vyšetřování dynamiky kinematických řetězců operačních a manipulačních paží. Především se jedná o nalezení takových silových účinků v pohonech kinematických dvojic, aby koncový bod řetězce konal požadovaný pohyb. Dále předmět vysvětluje nejčastěji používaná paradigmatu řízení těchto paží. Především v souvislosti s úlohou inverzní kinematiky a inverzní dynamiky. Vzhledem k řízení jsou uvedeny nejčastěji používané senzory a pohony, tj. konstrukční provedení a funkce. Na závěr budou uvedeny konkrétní příklady uplatnění robotických principů v lékařství.			
17PBBRI	Rehabilitační inženýrství	KZ	2
Vozíky pro handicapované. Schodišťové plošiny, rampy, schodolezy. Kompenzační pomůcky. Úpravy automobilu. Bezbariérové prostory. Fyzioterapie a její zaměření na fyzikální terapii, ortotiku a protetiku, vybrané partie biomechaniky a ergonomii. Fyzikální terapeutické metody, technika užívaná v terapii. Náhrada senzorů a možnost komunikace s počítačem. Umělé orgány a související podpurné oběhové přístroje. Implantabilní prostředky. Podstata telemetrie.			
17PBBROP	Řízená odborná praxe	Z	0
17PBBSEL	Silnoproudá elektrotechnika	Z,ZK	4
Základy výkonové elektroniky, napájecích zdrojů včetně zdrojů elektrochemických, usměrňovačů, stabilizátorů, nejpoužívanějších typů motoru, základů rozvodu elektrické energie, typů elektrizačních soustav a připojování spotřebičů se zaměřením na použití pro lékařské účely. Důraz je kladen především na fyzikální podstatu problému a její pochopení na úkor omezení matematické stránky. Probrána látka bude ověřována na praktických příkladech a při práci v laboratoři.			
17PBBSPRA	Semestrální projekt	KZ	4
Téma práce si student vybere z nabídky témat souvisejících se studovaným oborem, která vypíše oborová katedra. Nabízená témata se budou odvíjet od dosud probrané látky. V rámci předmětu se student naučí též vytvářet podklady pro jednotlivé typy odborných prezentací a psaných odborných textů. Druhy, účel a náležitosti odborných prezentací (přednáška, referát, seminář, obhajoba samostatné práce, diskuze apod.). Druhy, účel a náležitosti psaných odborných textů (příspěvky na konferenci, poster, samostatné práce či projekty apod.). Psaní rešerší a bibliografických citací. Předmět je koncipován tak, aby si student mohl vyzkoušet vybrané formy odborné prezentace a psaného odborného textu. Je výhodné, pokud student bude pokračovat v obdobném tématu v rámci bakalářské práce. Pokud by témata měla navíc vztah k problematice odborné praxe nebo budoucího zaměstnání, pak je to velmi vítáno.			
17PBBSPPT	Speciální přístrojová technika v anesteziologii a resuscitační péči	Z,ZK	4
Problematika resuscitace, souvislost ventilace, cirkulace, vědomí, vnitřního prostředí a jejich řízení. Přehled přístrojů a obecné požadavky. Specifické požadavky z hlediska potřeb ARO a JIP. Krevní plyny, jejich měření a interpretace výsledků. Modelování průtokových soustav, parametry a vlastnosti modelů. Principy a adversní účinky umělé plicní ventilace. Konvenční a nekonvenční ventilační režimy, přístroje k jejich zajištění. Požadavky na anesteziologické přístroje. Anestetické látky a termodynamické principy činnosti přístrojů. Anestetické dávkovače a odpařovače. Zvlhčovače plynů. Přístroje pro monitorování a podporu krevního oběhu. Diluční metody. Lůžkové monitory. Další diagnostické a terapeutické přístroje používané na ARO a JIP. Komplexní vybavení ARO a JIP.			
17PBBTEL	Teoretická elektrotechnika	Z,ZK	4
Předmět uvádí do základních vědomostí v elektrotechnice. Vytváří předpoklad pro informovanou práci s elektrickým zařízením. Obsahové zaměření: Elektrický proud, vedení proudu, stejnosměrné a střídavé proudy. Elektrické obvody odporové a reaktanční. Výkon elektrického proudu, tepelné účinky. Rozvod elektrické energie. Spojování elektrických systémů. Vstupní odpor a impedance, napětí naprázdno, vnitřní odpor a impedance zdroje, vzájemné zatěžování zdroje a spotřebiče, impedanční přizpůsobení. Vlastnosti obvodů v časové a frekvenční oblasti. Přechodný děj ve stejnosměrném obvodu, frekvenční charakteristika reaktančního obvodu. Elektrický proud v polovodiči, typy vodivosti, vytvoření polovodičového přechodu, jeho vlastnosti v propustném a nepropustném směru. Bipolární tranzistor - tranzistorový jev, princip činnosti v elementárním obvodu. Unipolární tranzistor. Unipolární tranzistory s komplementárním typem vodivosti (CMOS). Elektromagnetické jevy (indukce, magnetizace, silové působení). Elektromagnetická vlna, šíření, rušení, elektromagnetická kompatibilita. Magneticky měkké a magneticky tvrdé materiály. Konstrukce transformátorů a jejich vlastností. Magnetický záznam a reprodukce signálů. Principy elektromotorů.			
17PBBTPRA	Týmový projekt	KZ	2
V rámci předmětu bude kladen důraz na týmovou práci v rámci projektu ve 4. semestru studia. Téma práce si tým (minimálně 2 a maximálně 3 studenti) vybere z nabídky témat souvisejících se studovaným oborem, která vypíše oborová katedra. Nabízená témata se budou odvíjet od dosud probrané látky. V rámci tohoto týmového projektu bude možné si procvičit základní komunikativní a prezentační dovednosti včetně ověření si metod práce v kolektivu, jeho vedení a projektového managementu. Předmět student naučí též vytvářet podklady pro jednotlivé typy odborných prezentací a psaných odborných textů. Studenti budou seznámeni se specifickostí a náležitostmi odborných prezentací (přednáška, referát, seminář, obhajoba samostatné práce, diskuze apod.) a odborných textů (příspěvky na konferenci, poster, samostatné práce či projekty apod.). Dále pak bude věnován čas psaní rešerší a bibliografických citací. Předmět je koncipován tak, aby si student mohl vyzkoušet vybrané formy odborné prezentace a psaného odborného textu. Je výhodné, pokud student bude pokračovat v obdobném tématu v rámci bakalářské práce. Pokud by obě témata měla navíc vztah k problematice v zaměstnání, pak by to bylo velmi efektivní.			
17PBBUSS	Úvod do signálů a systémů	Z,ZK	4
Definice systému. Abstraktní, technický a biologický systém. Formy abstraktního popisu relací mezi prvky systému (vnější a vnitřní stavový popis). Systémy spojitě, diskrétně, lineárně, nelineárně, deterministické, nedeterministické, s pamětí a bez paměti. Lidský organismus jako systém. Systémy a signály. Formy vnějšího popisu systémů - nelineární a lineární systémy - a vztahy mezi nimi. Stavový popis lineárních systémů. Vztah mezi vnějším a stavovým popisem. Základní typy dynamických systémů a jejich příklady v medicíně (proporcionální, integrační a derivační člen a jejich kombinace). Stabilita, homeostáze. Adaptivita. Vazba mezi systémy. Systémy se zpětnou vazbou, biologická zpětná vazba. Signály, základní operace se signály. Periodické signály. Harmonický signál. Fourierova řada, spektrum. Repetiční signály v medicíně. Neperiodické signály a jejich frekvenční spektrum - FT, DFT. Neperiodické jednorázové signály v medicíně. Prerekvizity: Lineární algebra a diferenciální počet, Integrální počet a integrální transformace.			
17PBBVBI	Virtuální bioinstrumentace	KZ	2
V rámci předmětu virtuální bioinstrumentace se studenti seznámí s možnostmi návrhu a tvorby prvků Virtuální Instrumentace (VI) v prostředí LabVIEW, které postupně aplikují na metody a přístroje používané v biomedicínském inženýrství. Takto si studenti projdou postupy pokročilého programování v systému LabVIEW, tzn. prostředí, proměnné, datová pole a struktury, podmínky, typové definice, smyčky, datové konverze, dále zabrousí do možnosti více vlákňového programování a paralelního programování, datové komunikace s periferiemi a hardwarem a komunikačních protokolů. V závěru předmětu si studenti zpracují komplexní úlohu na dané téma, kde aplikují nabyté znalosti ze cvičení a seminářů. Výstupem pak bude aplikace, která bude splňovat požadavky pro nasazení v ostrém provozu, tj. včetně spustitelných souborů ovladačů, knihoven, instalátoru apod. Celý kurz bude sledovat požadavky			

pro zvládnutí tzv. LabVIEW Core 1 a Core 2 dovedností, které studenty zároveň připraví na zkoušku pro získání certifikátu CLAD (Certified LabVIEW Associate Developer). Certifikát CLAD je prvním stupněm deklarující znalosti a zkušenosti v oblasti Vírutální Instrumentace a systému LabVIEW. Tento certifikát je mezinárodně uznávaný a jeho platnost je 2 roky. Certifikát CLAD je podmínkou pro získání dalších stupňů certifikace v oblasti VI.

17PBBZLN	Zdravotnická legislativa a normy	KZ	2
<p>Zákon o zdravotních službách. Zákon o odborné způsobilosti k výkonu zdravotnického povolání a o dalším vzdělávání ve zdravotnictví (zákon o zdravotnických povoláních) a jeho prováděcí vyhlášky. Direktivy EU vztahující se k prostředkům zdravotnické techniky. Zákon o technických požadavcích na výrobky. Nařízení vlády k zákonu o technických požadavcích na výrobky. Struktura institucí, zabývajících se tvorbou technických norem v ČR a ve světě. Technické normy vztahující se k prostředkům zdravotnické techniky. Atomový zákon. Postupy při uvádění nových prostředků zdravotnické techniky na trh. Klinické zkoušky přístrojů. Úloha zkušeben. Některá fakta a zkušenosti ze zahraničí. Právní úprava tzv. správné výrobní, laboratorní a klinické praxe (GMP, GLP a GCP).</p>			
17PBBZOD	Zpracování obrazových dat	KZ	2
<p>Spojité reprezentace obrazů, lineární 2D systémy, 2D spektra, Diskrétní reprezentace obrazů, 2D diskrétní operátory, separabilní a konvoluční operátory, Základní charakteristiky obrazu: jas, kontrast, rozlišení, počet úrovní šedi, šum, převodní charakteristiky (LUT), histogram. Operace s histogramem. Diskrétní Fourierova transformace, diskrétní kosinová a sínová transformace, Zvýrazňování obrazů, edice a geometrické operace, Potlačování šumu a rušivých artefaktů v obrazech, Morfologické operace, eroze, dilatace, Restaurace obrazů, pseudoinverzní filtrace, mediánová filtrace, Segmentace obrazu, detekce hran, hranic a oblastí. Geometrické transformace. Základní principy komprese obrazových dat a ukazatelé kvality. Jako nezbytná součást cvičení bude i práce v prostředí Matlabu.</p>			
17PBBZPD	Základy patologie, hygieny a epidemiologie	ZK	4
<p>Předmět poskytuje stručný, přehledný a ucelený obraz o oborech především vnitřního lékařství, hygieny a epidemiologie. Jeho smyslem je seznámit posluchače se základními chorobami, s jejich primární a sekundární prevencí a definovat termíny spojené s posouzením zdravotního stavu nemocného. Student by měl být schopen porovnat a rozlišit metody zdravotního vyšetření, popsat postup základního klinického vyšetření a pochopit jeho podstatu a význam. Musí mít znalosti o způsobu a metodách monitorování zdravotního stavu nemocného.</p>			
17PBBZS	Zobrazovací systémy	Z,ZK	4
<p>Elektromagnetické záření a vztah k jednotlivým typům lékařských diagnostických zobrazovacích systémů. Základy teorie zobrazení. Aplikace aparátu 2D FT. Přenosové vlastnosti zobrazovacích systémů. Optické zobrazovací systémy. Televizní zobrazovací systémy (zahrnující videoendoskopické zobrazovací systémy). Základní metody předzpracování obrazu. Infrazobrazovací systémy (termovizní systémy). RTG zobrazovací systémy. Gamazobrazovací systémy. Ultrazvukové zobrazovací systémy. Dopplerovské systémy. CT systémy (základní princip, schematické uspořádání systému, základní fyzikální princip, vývojové generace, základní principy rekonstrukce). Systémy zobrazování magnetickou rezonancí. Princip PET a SPECT. Specializované zobrazovací systémy. Předmět a zejména laboratorní cvičení poskytují studentům náhled na principy tvorby vzniku obrazových dat používaných v lékařství, na princip metod jejich snímání, digitalizaci a následného zpracování, na princip funkce a vlastnosti snímacích obrazových prostředků v souvislostech, což má význam zejména z hlediska interdisciplinárnosti předmětu a oboru jako celku.</p>			

Aktualizace výše uvedených informací naleznete na adrese <http://bilakniha.cvut.cz/cs/FF.html>

Generováno: dne 09. 04. 2020 v 19:17 hod.